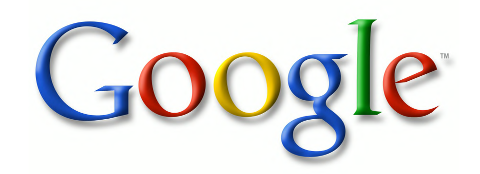














SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

HUNDERTZWEITER BAND.

WIEN, 1893.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI F. TEMPSKY,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

SITZUNGSBERICHTE

DER

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

CII. BAND. ABTHEILUNG I.

JAHRGANG 1893. — HEFT I BIS X.

(MIT 1 KARTE, 38 TAFELN UND 12 TEXTFIGUREN.)

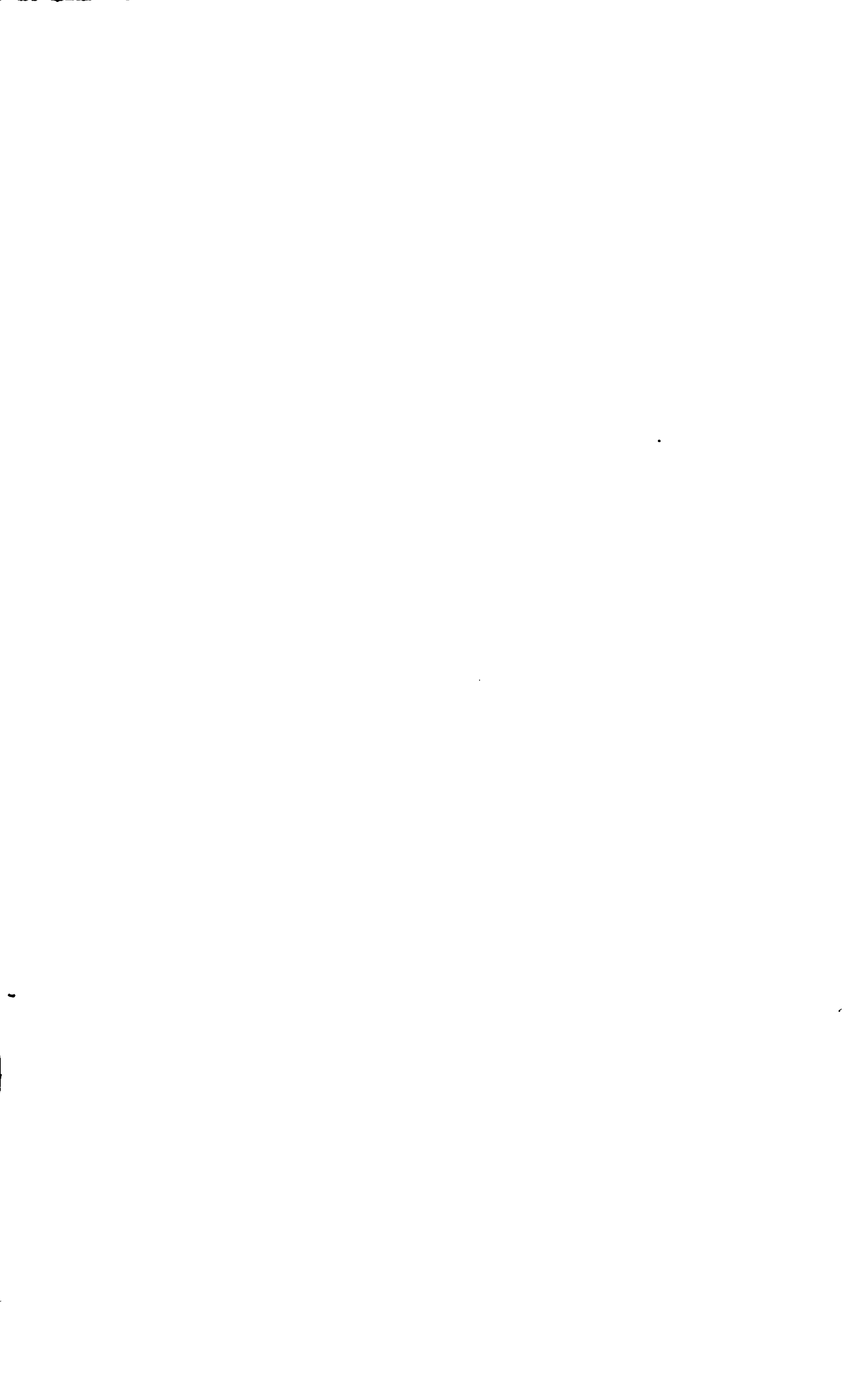
WIEN, 1893.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI F. TEMPSKY,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

INHALT.



SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CII. BAND. I. HEFT.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND REISEN



I. SITZUNG VOM 5. JÄNNER 1893.

Herr Intendant Hofrath Ritter v. Hauer übernimmt als Alterspräsident den Vorsitz und stellt den Antrag, dass der Herr Generalsecretär der kaiserl. Akademie ersucht werde, der Frau Gemalin des Herrn Vicepräsidenten Hofrathes Stefan das tiefe Bedauern über dessen schwere Erkrankung im Namen der Classe mit dem Wunsche auf baldige Wiedergenesung auszudrücken.

Die Mitglieder der Classe stimmen diesem Antrage unter allgemeiner Theilnahme bei.

Hierauf gibt der Vorsitzende Nachricht von dem am 18. December v. J. erfolgten Ableben des ausländischen Ehrenmitgliedes dieser Classe Sir Richard Owen in London.

Die anwesenden Mitglieder erheben sich zum Zeichen des Beileides von ihren Sitzen.

Das Ehrenmitglied der kaiserl. Akademie, Se. Excellenz Dr. Alexander Freiherr v. Bach, spricht seinen Dank aus für die ihm aus Anlass der Vollendung seines achtzigsten Geburtsjahres von der Akademie übersendete Beglückwünschungs-Adresse.

Der Secretär legt das erschienene Heft VIII (October 1892) des 101. Bandes der Abtheilung I der Sitzungsberichte, ferner das Heft X (December 1892) des 13. Bandes der Monatshefte für Chemie vor.

Das c. M. Herr Prof. L. Gegenbauer übersendet eine Abhandlung, betitelt: »Arithmetische Untersuchungen«.

Das c. M. Herr Prof. H. Weidel übersendet folgende vier Arbeiten aus dem I. chemischen Laboratorium der k. k. Universität in Wien:

1. »Studien über Quercetin und seine Derivate« (VIII. Abhandlung), von Dr. J. Herzig und Th. v. Smoluchowski.
2. »Studien über Quercetin und seine Derivate« (IX. Abhandlung), von Dr. J. Herzig und Th. v. Smoluchowski.
3. »Notiz über Methylbrasilin«, von Dr. J. Herzig.
4. »Über Isocarbostyril«, von Albert Fernau.

Der Secretär legt eine Abhandlung von Prof. F. J. Obenrauch an der Landes-Oberrealschule in Brünn vor, betitelt: »Zur Complanation des dreiachsigen Ellipsoides mittelst elliptischer Coordination«.

Das w. M. Herr Prof. Sigm. Exner überreicht eine im physiologischen Institute der k. k. Universität in Wien ausgeführte Untersuchung von Dr. L. Réthi, betitelt: »Der periphere Verlauf der motorischen Rachen- und Gaumennerven«.

Das w. M. Herr Intendant Hofrath F. Ritter v. Hauer überreicht eine Abhandlung von Dr. A. Bittner in Wien, unter dem Titel: »Decapoden des pannonischen Tertiärs«.

Diese Arbeit gliedert sich in drei Abschnitte:

1. Beschreibung der tertiären Decapoden von Klausenburg.
2. Tertiäre Brachyuren aus Croatien.
3. Tertiäre Brachyuren von Walbersdorf im Ödenburger Comitate.

Herr Dr. Alois Kreidl, Assistent am physiologischen Institute der k. k. Universität in Wien, überreicht eine Abhandlung, betitelt: »Weitere Beiträge zur Physiologie des Ohrlabyrinthes. II. Mittheilung. Versuche an Krebsen«.

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Antonio Favaro, Per il Terzo Centenario della inagurazione dell'insegnamento di Galileo Galilei nello studio di Padova. 7 Dicembre 1892. Firenze, 1892; 4°.

Carlo F. Ferraris, Onoranze Centenarie a Galileo Galilei. Discorso pronunziato il 7 Dicembre 1892 nell'Aula Magna della R. Università di Padova. Padova, 1892; 4°.

II. SITZUNG VOM 12. JÄNNER 1893.

Herr Intendant Hofrath Ritter v. Hauer übernimmt als Alterspräsident den Vorsitz.

Der Vorsitzende gibt der tiefen Trauer Ausdruck über das am 7. Jänner d. J. erfolgte Ableben des Vicepräsidenten der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften

des Herrn k. k. Hofrathes

DR. JOSEF STEFAN.

Die anwesenden Mitglieder geben ihr Beileid durch Erheben von den Sitzen kund.

Der Secretär legt das erschienene Heft VIII (October 1892) des 101. Bandes der Abtheilung I der Sitzungsberichte, ferner den II. Band (Jahrgang 1881) der von der Buchhandlungsfirma Mayer & Müller in Berlin durch anastatisches Verfahren hergestellten Neuauflage der Monatshefte für Chemie vor.

Die königliche Akademie der Wissenschaften in Turin übermittelt das Programm für den neunten Bressa'schen Preis.

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit des Herrn Alfred Beill: »Über den Einfluss der Temperatur auf die Ozonbildung«.

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Arthur Cayley, The Collected Mathematical Papers. Vol. V. Cambridge, 1892; 4°.

Omboni, G., Achille de Zigno. Cenni biografici estratti dal discorso d'apertura della riunione della Società Geologica Italiana in Vicenza nel Settembre 1892. Padova, 1892; 8°.

Volger, G. H. Otto, Die Lichtstrahlen. Allgemein-verständliche Begründung eines bisher nur beiläufig behandelten, wichtigen Abschnittes der »physiologischen Optik«. Emden, 1892; 8°.

III. SITZUNG VOM 19. JÄNNER 1893.

Herr Intendant Hofrath Ritter v. Hauer übernimmt als Alterspräsident den Vorsitz.

Der Secretär legt das erschienene Heft IX (November 1892) des 101. Bandes der Abtheilung II. a. der Sitzungsberichte vor.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. C. Toldt überreicht eine für die Denkschriften bestimmte Abhandlung: »Über die massgebenden Gesichtspunkte in der Anatomie des Bauchfelles und der Gekröse«.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. V. v. Lang überreicht eine Abhandlung von Director Dr. J. M. Eder und Herrn E. Valenta in Wien: »Über das Emissionsspectrum des elementaren Siliciums und den spectrographischen Nachweis dieses Elementes«.

Ferner überreicht Herr Hofrath v. Lang eine zweite Abhandlung von Director Dr. J. M. Eder und Herrn E. Valenta: »Über das Linienspectrum des elementaren Kohlenstoffes im Inductionsfunken und über das ultraviolette Funkenspectrum nasser und trockener Holzkohle«.

Das w. M. Herr Hofrath Director J. Hann überreicht eine Abhandlung von Dr. Max Margules, betitelt: »Luftbewegungen in einer rotirenden Sphäroidschale«. (II. Theil.)

Herr Dr. Gustav Kohn, Privatdocent an der k. k. Universität in Wien, überreicht eine Abhandlung: »Über symmetrische Functionen der Wurzeln einer algebraischen Gleichung«.

Herr Dr. Carl Diener, Privatdocent an der k. k. Universität in Wien, erstattet einen kurzen Bericht über die im Sommer des verflossenen Jahres im Auftrage der kaiserl. Akademie und der indischen Regierung unternommene geologische Expedition in den Central-Himalaya von Johar, Hundés und Painkhánda und legt die von ihm während derselben angefertigten Photogramme und Skizzen vor.

Decapoden des pannonischen Tertiärs

von

A. Bittner.

(Mit 2 Tafeln.)

Aus dem grossen pannonischen Tertiärbecken, speciell so weit dasselbe zu den Ländern der ungarischen Krone gehört, sind bisher nur wenige Reste fossiler Decapoden bekannt geworden.

A. Reuss beschrieb in seiner im XVII. Bande der Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften 1859 erschienenen grösseren Abhandlung »Zur Kenntniss fossiler Krabben« eine *Ranina Haszlinszkyi* von Igló bei Eperies.

Einige Arten sammelten im Jahre 1876 Hebert und Munier-Chalmas gelegentlich ihrer Bereisung ungarischer Tertiärlocalitäten im »Miocän von Rákos bei Pest«; dieselben wurden von P. Brocchi im XIV. Bande der »Annales des sciences géologiques«, herausgegeben von Hebert und Milne-Edwards (1883), unter den Namen *Portunus pygmaeus*, *Calappa Heberti*, *Matuta inermis*, *Calianassa Munieri*, *Calianassa Chalmasi* und *Pagurus priscus* beschrieben.

Drei Arten, *Neptunus Radobojanus*, *Neptunus stenaspis* und *Mioplax socialis*, aus dem Miocän von Radoboj in Croatien, wurden von mir in den Denkschriften der kaiserlichen Akademie XLVIII. Band 1883 bekannt gemacht.

Herr Prof. Dr. A. Koch in Klausenburg hatte die Güte, mir die Decapodenreste des Tertiärs der Umgebung von Klausenburg zur Bearbeitung zu überlassen Ferner war Herr Dr. K. Kramberger in Agram so freundlich, mir einige von ihm gesammelte Stücke zuzusenden. Endlich fanden sich unter

den von Hofrath Stur zu Walbersdorf im Ödenburger Comitate aufgesammelten Miocänpetrefacten einige Brachyuren vor. Dieses Materiale ist es, das zur Grundlage der nachfolgenden Beschreibung dienen soll. Ehe ich aber zu dieser schreite, erlaube ich mir den genannten Herren für die Überlassung dieser Decapodenreste meinen besten Dank auszusprechen.

Da Herr Prof. Dr. Koch so freundlich war, jedem Stücke eine genaue Fundortsangabe beizufügen, so halte ich es für das beste, die einzelnen Arten nach ihren stratigraphischen Niveaus getrennt anzuführen, da sie sich auf die verschiedensten tertiären Etagen vertheilen. Bezüglich der Gliederung des Klausenburger Tertiärs verweise ich auf die zahlreichen Arbeiten des Herrn Prof. Koch über diesen Gegenstand, insbesondere auf dessen Schrift in »Földtani Közlöny« XIV. Band 1884, S. 368 ff.

I. Decapoden des Tertiärs von Klausenburg.

1. Arten aus miocänen Ablagerungen.

Neptunus cfr. *granulatus* A. Milne-Edw.

A. Milne-Edwards, Histoire des crustacés podophth. fossiles. Tome 1. Paris 1861—65, p. 115, tab. 3, fig. 1; tab. 7, fig. 2.

G. Ristori, Alcuni crostacei del miocene medio italiano. Atti della Soc. Toscana di scienze naturali. Pisa, 1880, vol. IX, p. 215, tab. IV, fig. 5—11.

Diese in südeuropäischen Miocänablagerungen offenbar weitverbreitete Art scheint auch im pannonischen Miocän nicht zu fehlen, wenigstens darf der Steinkern eines *Neptunus*, welcher genau die Grösse des von Ristori Fig. 5 abgebildeten Stückes besitzt, mit ziemlich grosser Sicherheit auf diese Art bezogen werden. Nur ist der gezähnte Vorderseitenrand bei dem siebenbürgischen Exemplare von einer stärker convexen Linie gebildet. Die Beschaffenheit der Stirn stimmt besser mit der Beschreibung, die Milne-Edwards gibt, als mit der (wohl ein wenig schematischen) Abbildung bei Ristori; die beiden Mittelzähne sind einander sehr genähert.

Das siebenbürgische Exemplar stammt aus dem sandigen Leithakalke von Felső-Orbó.

2. Arten aus den oligocänen Schichten von Méra.

Neptunus spec.

Eine Scheerenhand der linken Seite mit den charakteristischen Längsleisten der *Neptunus*-Scheeren, aber von ungewöhnlich kräftiger und plumper Form, im übrigen für eine Beschreibung und Vergleichung zu ungenügend erhalten. Fundort: Tarnos bei Bánffy-Hunyad. Auch aus den Méra-Schichten von Ördögorr-árka liegen Scheerenreste von Neptuniden vor.

Calianassa ferox nov. spec.

(Tab. I, Fig. 8—12.)

Die Schichten von Méra scheinen reich an Calianassenresten zu sein, von denen die meisten ein sehr charakteristisches Aussehen besitzen, so dass sie wohl beschrieben zu werden verdienen. Von der häufigeren Form, die den voranstehenden Namen führen mag, liegt eine vollständig erhaltene Scheere der linken Seite vor.

Der Oberarm derselben ist schmal, an der Aussenseite mit scharfer Mittelleiste, oben und unten ebenfalls scharfkantig; der Vorderarm ist breit aber kurz, die Hand so breit als der Vorderarm, aber beträchtlich länger, beide an der Aussenseite einfach und flach gewölbt, und weder auf der Fläche, noch an den Kanten irgendwie bewehrt oder verziert, sondern ganz glatt; der unbewegliche Finger ziemlich dünn und spitz, kaum schneidend, sondern stumpf und nur mit undeutlichen Leisten an der Oberseite versehen; der bewegliche Finger dagegen kräftig und plump, stark bombirt, an der Schneide, ungerechnet die Spitze, mit drei kräftig vorragenden Zähnen, deren beide der Hand näherliegende bisweilen mit einander zu verschmelzen beginnen.

Einigen Exemplaren isolirter Scheerenhände lässt sich entnehmen, dass die Innenseite der Scheerenhand weit flacher ist als die Aussenseite, eine Wölbung fast nur der Mitte entlang, sowie eine, an ihrem oberen Rande etwas gegen die Innenfläche gelegene Reihe (10—11) schwacher Einkerbungen besitzt, die den Oberrand nicht oder kaum einschneiden. An der Einlenkungsstelle des beweglichen Fingers, gegen unten,

stehen innen und aussen spitze Vorsprünge zu je zwei an jeder Seite. Die Unterseite ist scharf, fast schneidend und, wie es scheint, mit einer Reihe borstentragender vertiefter Punkte besetzt, die sich auf die untere Kante des unbeweglichen Fingers fortsetzen und sehr entfernt von einander stehen. Auch höher an der Aussenfläche des unbeweglichen Fingers stehen einige wenige derartige Punkte in einer Längsreihe.

Von dem äusserst charakteristisch gestalteten beweglichen Finger dieser Art sind eine grössere Anzahl von Stücken vorhanden. Seine Spitze ist stark, fast hakenförmig gekrümmt, der nach innen folgende Zahn ähnlich gestaltet, die beiden folgenden einander genähert und schwächer entwickelt, theilweise verschmolzen, der proximale von beiden mit einer Art Talon an der Aussenseite versehen. An der Aussenseite steht über jedem der Zähne eine verticale Furche, die sich aus einer Gruppe von eingestochenen Punkten zusammensetzt und ohne Zweifel die Stelle von Borstenbüscheln anzeigt. Die dem proximalen Zahne mit sammt seinem Talon entsprechende Furche ist in eine Reihe von Grübchen aufgelöst, die sich gegen die Einlenkungsstelle aufwärts erstreckt. Auch an der Oberseite stehen nächst der Einlenkung drei Längsreihen einzelner eingestochener Punkte von grösserer Stärke, eine äussere mit zwei, eine mittlere mit ebenfalls zwei, eine innere mit vier Punkten. Weiter gegen die Spitze zu bemerkt man in der Fortsetzung jener Reihen ebenfalls noch einzelne derartige Punkte oder Grübchen, besonders auf der Kante, auf der sie sich bis nahe an die Spitze erstrecken. Die Innenseite dieses Fingers trägt eine breite, aber flache Medianfurche, die fast bis zur Spitze reicht. Auch auf dieser Seite steht nahe ober jedem Zahne der Schneide ein rundes, aber tiefes Grübchen. Es liegen Finger der rechten und der linken Seite von gleicher Gestalt und Grösse vor.

Die vorangehend beschriebene Form steht offenbar gewissen Arten des Pariser Beckens, so der *Cal. Heberti* A. Edw. aus den Sanden von Beauchamps und ganz besonders der *Cal. prisca* A. Edw. aus dem unteren Grobkalke sehr nahe. *Cal. Heberti* unterscheidet sich aber ausser durch die unregelmässigere Bezahnung des beweglichen Fingers noch durch den

Mangel an Gruben oder Einschnitten am Oberrande der Hand, *Cal. prisca* wieder durch gestrecktere Gestalt des beweglichen Fingers und andere Anordnung der Borstengruben an demselben. Immerhin dürfte *Cal. prisca* die nächststehende Form sein.

Fundorte: Törökvágás (Klausenburg), nicht selten; wohl auch aus dem Ördögorr-Graben.

Calianassa rapax nov. spec.

(Taf. I, Fig. 4.)

Von derselben Localität, an welcher die vorherbeschriebene Art, *Cal. ferox*, so häufig auftritt, liegen zwei bewegliche Scheerenfinger vor, die bei im Allgemeinen ganz ähnlicher Bildung sich vom *Cal. ferox* sofort dadurch unterscheiden, dass die Schneide keine grossen Zähne trägt, sondern eine scharfkantige, feincrenelirte Linie bildet, aus welcher nur knapp vor der Spitze ein schwacher Vorsprung hervortritt, zwischen welchem und der Spitze selbst die Kante ein wenig ausgebuchtet erscheint. Die Borstengruben ober der Schneide an der Aussenseite sind etwas zahlreicher, aber weniger lang, respective hoch hinaufreichend, als bei der vorigen Art.

Fundort: Törökvágás (Klausenburg), seltener als *Cal. ferox.*

Calianassa velox nov. spec.

(Taf. I, Fig. 3.)

Ein einzelner beweglicher Scheerenfinger, der zwischen den als *Cal. ferox* und als *Cal. rapax* beschriebenen gewissermassen die Mitte hält. Die beiden proximalen Zähne der *Cal. ferox* erscheinen hier zu einer Schneide verschmolzen, der dritte distale Zahn ist erhalten und durch tiefe Einschnitte sowohl von jener Schneide als von der Spitze getrennt. In Zahl und Beschaffenheit der Borstengruben an der Aussenseite näherstehend der *Cal. rapax.*

Fundort: Aus den Méra-Schichten des Ördögorr-Grabens, vergesellschaftet mit *Cal. vorax.*

Calianassa vorax nov. spec.

(Taf. I, Fig. 6.)

Eine Anzahl von Scheerenhänden beider Seiten mit fast ausnahmslos erhaltenem unbeweglichem Finger, der an der

Basis sehr breit ist und etwa im ersten Drittel einen stark entwickelten zahnartigen Vorsprung an der Schneide besitzt. Die übrige Schneide sehr fein gezähnelt. Die obere Kante des Fingers ist breit abgestumpft, fast ausgehöhlt und nach innen scharfkantig begrenzt. Die untere Kante der Hand ist scharf, fast schneidend und mit Borstenpunkten besetzt, die obere Kante nur gegen die proximale Seite kantig, gegen den beweglichen Finger gerundet und unverziert.

Ein einziger loser beweglicher Finger liegt bei, der sich vielleicht auf diese Form beziehen lässt, er ist einfach, mit ein wenig vorgewölbter Schneide, muss aber vorläufig wohl unberücksichtigt bleiben, da die Gefahr zu nahe liegt, Unzusammengehöriges zu vereinigen.

Cal. Michelottii A. Edw. aus dem Turiner Miocän ist eine ähnliche Form, der Vorsprung ihres unbeweglichen Fingers steht aber entfernter von der Hand.

Fundort: Ördögorr-Graben.

Calianassa simplex nov. spec.

(Tab. I, Fig. 5.)

Mit *Cal. vorax* vergesellschaftet und nur dadurch unterschieden, dass dem unbeweglichen Finger der Scheere der zahnartige Vorsprung vollkommen fehlt und gleichzeitig die obere Kante dieses Fingers an Stelle der Schneide nicht im mindesten ausgehöhlt, gegen die Innenseite auch weniger scharf leistenförmig begrenzt ist. Von *Cal. ferox* leicht zu unterscheiden durch den Mangel der Einschnitte an der inneren Oberkante der Hand. Die Oberkante der Hand proximal mit einer etwas gegen innen liegenden Leiste, distal ohne solche Leiste, einfach gerundet; die Unterkante der Hand mit scharfer Leiste, die sich auf dem unbeweglichen Finger verliert; an ihrer Innenseite längliche Grübchen zur Aufnahme von Borstenhaaren, die über die Leiste hinaus auf die Kante des Fingers sich fortsetzen, hier aber weiter von einander entfernt und gerundet sind. Die untere Kante der Hand ist nicht gesägt, sondern ganz einfach.

Cal. simplex kann mit *Cal. affinis* A. Edw. aus französischem Grobkalk verglichen werden, aber der unbewegliche

Finger der französischen Form ist verhältnissmässig viel kürzer.

Fundort: Ördögorr-Graben.

3. Arten aus der Bartonstufe.

3. *a.* Arten aus den Bryozoënschichten von Kolos-Monostor.

Calappilia dacica nov. spec.

(Tab. II, Fig. 1.)

Von dem Genus *Calappilia* sind bisher vier Arten bekannt geworden, *C. verrucosa* und *sexdentata* A. Milne-Edw. von Biarritz (von denen die letztere nur in der Diagnose, nicht in Abbildung), *Cal. perlata* Nötling aus dem samländischen Tertiär, endlich *Calappilia incisa* m. von Verona (letztere Art im XCIV. Bande der Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften 1886 beschrieben). Zu diesen Arten gesellt sich nunmehr eine fünfte aus dem Alttertiär von Siebenbürgen. Dieselbe liegt in zwei Exemplaren vor, einem grösseren und einem kleineren, welche wohl beide nicht vollkommen, jedoch glücklicherweise so erhalten sind, dass sie sich gegenseitig ergänzen. Die Länge beträgt (an dem besser erhaltenen kleinen Exemplare, das auch der Abbildung zu Grunde liegt, gemessen) fast 25 *mm*, auf eine Breite von ungefähr 30 *mm*. Das grössere Exemplar ist an 40 *mm* breit, während seine Länge nicht genau abgemessen werden kann, da es in der Richtung des Längsdurchmessers verdrückt ist. Die grösste Breite fällt zusammen mit dem Übergange zwischen den beiden Seitenrandregionen und liegt nur sehr unbedeutend vor der Mitte.

Die Bewehrung des Hinterseitenrandes ist ähnlich wie bei der veronesischen Art eine sehr kräftige, doch ist der Hinterseitenrand ein wenig eingezogen, daher der Habitus im Ganzen nicht so auffallend calappenartig wie bei *Calappilia incisa*. Der Cephalothorax ist breiter und flacher gewölbt als bei der Art von Verona, die beiden Hauptlängsfurchen, welche die (mediane) Gasterocardiacalregion von den Seitenregionen trennen, sind weitaus nicht so tief und scharf eingeschnitten, wie bei *C. incisa*. Die Vorderseitenränder erscheinen vorgewölbt,

die Hinterseitenränder ein wenig, aber stärker eingezogen als bei *C. incisa.* Die Oberfläche ist bedeckt mit grossen warzenartigen Hervorragungen und Höckern, die sich am Hinterseitenrande zu plumpen Dornen entwickeln. Der zweitletzte Zahn oder Dorn der Hinterseitenränder ist weitaus der stärkste; vor ihm stehen noch weitere fünf schwächere Zähne oder zahnartige Höcker, der schwächste unter ihnen ist der mittelste der fünf oder vom vordersten gezählt der dritte; der erste entspricht der Grenze zwischen Vorder- und Hinterseitenrand und zugleich der grössten Körperbreite. Hinter dem grössten Zahne, dem sechsten jederseits, folgt noch ein kräftiger siebenter Zahn und sodann eine tiefe Lücke an der Grenze zwischen Hinterseitenrändern und Hinterrand, zugleich an der Stelle, an welcher die beiden Branchiocardiacalfurchen nach aussen sich wenden. Der Hinterrand selbst trägt beiderseits einen nicht zahnartig entwickelten Höcker und in der Mitte eine grössere, niedrige und wenig auffallende Hervorragung; der besonders stark entwickelte Medianhöcker der *C. incisa* fehlt dieser Art, wie beide Exemplare übereinstimmend zeigen. Der Vorderseitenrand mag wohl an sechs oder sieben schwache Hervorragungen besessen haben, ist aber bei beiden Exemplaren nur undeutlich erhalten. Die Stirn war schmal und ragte wenig zwischen den beiden einander genäherten Augenhöhlen hervor.

Auf der Oberfläche des Cephalothorax tritt vor Allem die mediane Längsregion der Gasterocardiacalpartieen hervor. Die Stirngegend mit den Epigastrallobuli ist sehr reducirt, überdies ungenügend erhalten, die vordere Zunge des Mesogastrollobus scheint nur sehr schwach angedeutet gewesen zu sein. Die Protogastralloben besitzen je drei Höcker im Dreiecke angeordnet, der rückwärts liegende ist stärker als die beiden vorderen; der Verlauf der zwei Hauptfurchen ist ein ebensolcher wie bei *C. incisa*, nur sind dieselben weitaus nicht so scharf und tief eingegraben. Die vereinigte Meso- und Metagastralpartie besitzt gegen vorn vier in zwei Längsreihen angeordnete kleine Höcker, rückwärts in der Mittellinie einen sehr grossen Höcker, zu dessen beiden Flanken je zwei kleine und undeutliche Körner stehen. In der Querfurche hinter dem

Metagastralhöcker liegen die Poren, respective Einstülpungen der Kaumuskelansätze.

Der Urogastrallobus besitzt zwei mediane Tuberkeln und jederseits zwei undeutliche Seitenhöcker. Nun folgt von der stärksten Convergenz der beiden Hauptfurchen an die Cardiacalregion, die gegen vorn einen grossen verlängerten Medianhöcker aufweist, die von acht kleineren Seitenhöckerchen umgeben wird, von denen die beiden letzten sich in der Mitte fast vereinigen. Es folgt wieder eine Querunterbrechung und der letzte Abschnitt der Cardiacalgegend, welcher keine Medianhöcker besitzt, sondern zwei Paare von seitlichen Tuberkeln, deren hinterstes in der Richtung gegen die seitlichen Hinterrandhöcker weit auseinander tritt.

Die Hepaticalregion ist klein und besitzt vier Wärzchen (ausser den Randhöckerchen), von denen drei in einer radialen Reihe angeordnet sind, das vierte gegen innen isolirt steht. Die Branchialregion ist sehr umfangreich, aber wenig gegliedert, die Zahl ihrer grösseren Hervorragungen beträgt jederseits wohl 25—30, sie ordnen sich annähernd concentrisch oder den Seitenrändern parallel; die grössten von ihnen stehen auf den höchsten Erhebungen zu beiden Seiten vom Urogastrallobus; ihre Gestalt ist meist eine verlängerte. Zwischen die grösseren Höcker schieben sich hie und da nach Massgabe des Raumes kleinere ein und alle mitsammt den Zwischenräumen sind von miliaren Körnchen bedeckt. Denkt man sich die beiden höchsten Erhebungen der Branchialregion einerseits, den Metagastral- und den vordersten und höchsten Cardiacalhöcker anderseits durch eine gerade Linie verbunden, so fällt der Schnittpunkt beider Linien fast genau mit dem Haupturogastralhöcker zusammen, so dass diese fünf hervorragendsten Höcker beinahe eine kreuzförmige Figur bilden.

Von der Unterseite konnte der Mundrahmen theilweise blossgelegt werden. Er ist auffallend breit und seine Seitenränder scheinen nach vorn nur sehr unbedeutend zu convergiren.

Von allen bisher bekannten Arten kann nur die veronesische *Calappilia incisa* m. zum näheren Vergleiche mit

C. dacica herangezogen werden. Auf die Unterschiede beider Arten wurde schon im Verlaufe der Beschreibung hingewiesen.

Fundort: Zwei Exemplare in den Bryozoënschichten (Bartonien) von Kolos-Monostor bei Klausenburg.

Phrynolambrus nov. gen. **corallinus** nov. spec.

(Tab. II, Fig. 3.)

Drei Exemplare dieser höchst sonderbaren Form liegen mir vor. Sie sind leider mehr oder weniger verdrückt, so dass sich strenge genommen kein einziges derselben zur Abbildung eignet, wesshalb der Versuch gemacht werden musste, ein restaurirtes Bild dieser Art zu geben, das wohl annähernd der Natur entsprechen dürfte.

Die Branchialregionen dieses Brachyuren sind zu zwei mächtig entwickelten, aber kurzen, ein wenig nach rückwärts gewendeten Seitenhörnern ausgezogen, die Mitte der Branchialregion ragt ebenfalls als starker Höcker hervor. Die Branchiocardiacalfurchen vertiefen sich insbesonders zu beiden Seiten des Überganges zwischen Urogastral- und Cardiacalregion. Sie convergiren hier stark bogenförmig, divergiren dafür beträchtlich gegen vorn, so dass die Gastralregion ansehnlich breit erscheint. Die Hepaticalregion ist sehr reducirt, aber fast allseits von tiefen Furchen umgeben, so dass sie auffallend isolirt erscheint. Die Gastralregion ist durch ein Paar, die Cardiacalregion besonders durch einen unpaaren Medianhöcker ausgezeichnet. Auch die rückwärtigen Branchialgegenden springen kräftig vor. Die Augenhöhle wird von starken Vorsprüngen der Stirngegend zum Theile überdeckt. Die Stirn scheint nur wenig hervorragend, aber median stark vertieft, fast grubenförmig ausgehöhlt gewesen zu sein.

Wohl das Sonderbarste an diesem Brachyuren ist seine Oberflächenverzierung. Dieselbe besteht durchaus aus circa 2 *mm* im Durchmesser haltenden unregelmässig sechseckigen Täfelchen, von deren Seiten ebenfalls in unregelmässiger Anordnung Einstülpungen gegen das Innere jedes Täfelchens reichen, deren grösste noch von wulstigen Rändern umgeben sind. Die unverletzte Oberfläche macht daher den Eindruck, als wäre der gesammte Cephalothorax mit einer Colonie von Bryozoën überzogen und verdrückte Bruchstücke dieses

Brachyuren, im Tegel eingeschlossen, können direct für Bryozoënstöcke gehalten werden. Wo diese Täfelung der äusseren Schicht verloren gegangen ist, erscheint der Steinkern mit etwas entfernter stehenden niedrigen cylinderartigen Gebilden oder kurzen dicken Stäbchen bedeckt, deren verticale Seiten rinnenförmige Einstülpungen besitzen. Also auch hier ist der Steinkern kräftiger sculpturirt als die Oberfläche der Schale. Von der Unterseite ist nur wenig erhalten. Von der zerdrückten Stirn- und Augenregion konnte so viel blossgelegt werden, dass die Bildung der letzteren wenigstens annähernd constatirt werden konnte. Es scheint demnach, als sei der Unterrand der Augenhöhle von dem Augenhöhlenrande selbst gebildet, während zwischen diesem und dem Unterrande der Stirn nur ein schmaler Zwischenraum zur Aufnahme des Basalartikels der äusseren Antennen übrig bleibt. Das ist für die Unterfamilie der Parthenopiden gegenüber den übrigen Oxyrhynchen bekanntlich charakteristisch.

Einige Bruchstücke der Scheeren sind ebenfalls zur Beschreibung nicht geeignet. Eine lose grosse Scheerenhand, welche beiliegt, ist nicht mit genügender Sicherheit dieser Form zuzuzählen, wesshalb ich sie lieber unberücksichtigt lasse.

Systematisch dürfte diese sonderbare Brachyurenform wohl am besten ihre Stellung bei den Parthenopiden (Unterfamilie der Oxyrhynchen) in der Nähe von Parthenope selbst finden.

Fundort: Drei Exemplare aus den Bryozoënschichten (Bartonien) von Kolos-Monostor bei Klausenburg.

3 *b*. Arten aus den Intermedia-Schichten (Unter-Bartonien).

Palaeocarpilius macrocheilus Desm.

Diese wohlbekannte und weitverbreitete Art ist in mehreren Exemplaren in der Sendung Prof. Koch's vertreten. Sie erreicht auch hier bedeutende Dimensionen, das grösste Exemplar misst circa 100 *mm* in der Länge.

Fundorte: Aus den Intermedia-Schichten vom Kolos-Monostorer Walde ein grosses männliches und ein weit kleineres weibliches Exemplar. Scheerentheile wohl auch von anderen

Fundorten desselben Niveaus, wie z. B. Kőrösfő bei Bánffy-Hunyad u. a. L.

Aus demselben Niveau (von anderen Fundorten) liegen mir noch einige Fragmente von Scheerenfüssen vor, welche aber, als ungenügend erhalten, vorläufig besser unberücksichtigt bleiben werden.

Dromia Claudiopolitana nov. spec.

(Tab. II, Fig. 5.)

Der Cephalothorax ist beträchtlich länger als breit, die Länge beträgt 26, die Breite 18 *mm*, der Umriss ist ein elliptischer. Die Wölbung ist besonders im transversalen Sinne eine beträchtliche. Die Stirn erscheint dreizähnig, der mittlere Lappen liegt ein wenig tiefer und ragt etwas weiter vor. Der Orbitalrand ist von einer erhabenen Leiste eingefasst, der äussere Orbitalzahn kaum angedeutet, der untere Augenwinkel dagegen kräftig entwickelt. Zwischen den letztgenannten beiden Hervorragungen ist der untere Augenhöhlenrand ein wenig ausgeschnitten. Die Infraorbitalecke setzt nicht so deutlich in den Vorderseitenrand fort, wie bei lebenden Dromien; der Vorderseitenrand selbst besitzt bis zu der Stelle, an welcher die hintere Querfurche auf die Unterseite herabzieht, drei Höcker, rückwärts von der Querfurche stehen noch zwei Höcker, so dass die Gesammtzahl derselben fünf beträgt; sie stehen isolirt, ohne durch eine deutliche Seitenkante verbunden zu sein. Der Hinterrand ist ein kräftig aufgebogener Wulst.

Die Oberfläche ist nur wenig sculpturirt. Vor Allem fallen die mittleren Partieen der Branchiocardiacalfurchen als zwei tief eingegrabene Linien ins Auge. Vor ihnen setzt die vordere Querfurche (Nackenfurche) durch als nach rückwärts convexer Bogen, der sich gegen die Seitenränder verliert. Gewissermassen als die verschobene Fortsetzung der Seitenpartieen dieser Nackenfurche setzen weiter rückwärts die Seitenpartieen der hinteren Querfurche (Laterallinie) an, (deren mittlerer Theil wiederum obliterirt ist) und wenden sich nach vorn und auswärts, um zwischen dem dritten und vierten Seitenrandzahne auf die Unterseite hinab- und steil nach vorn gewendet gegen den Mundrahmen weiter fortzuziehen. Die nach vorn von der

Nackenfurche liegenden Oberflächenregionen sind kaum mehr von einander unterschieden. Nur die vereinigten Urogastral- und Cardiacalpartien treten in der Mitte des Cephalothorax etwas ausgeprägter hervor, sowie seitlich von ihnen die Anterobranchialgegenden. Urogastral- und Cardiacalregion sind von einander noch durch eine seichte Querfurche geschieden. Die Oberfläche ist fast glatt, nur auf den höchsten Erhebungen stehen sehr vereinzelt einige erhabene Körnchen. Die mittleren Strecken der Nackenfurche werden von einer grösseren Anzahl von Grübchen, wahrscheinlich den Ansatzstellen von gröberen Borstenhaaren, eingenommen.

In ihrer Körpergestalt erinnert die hier beschriebene Art am meisten an *Dromilites Succini* Nötling, besitzt aber nicht annähernd die scharf ausgeprägte Oberflächenverzierung dieser samländischen Art. Weit weniger Ähnlichkeit besitzt sie mit den beiden von mir beschriebenen oberitalienischen Arten *Dromia Hilarionis* und *Dromia Veronensis.*

Fundort: Aus den Intermediamergeln beim Kreuze von Kardosfalva.

Calianassa spec. indet.

Schlecht erhaltene Calianassenscheeren aus den Intermediamergeln liegen vor von den Fundorten Kardosfalva (mit *Dromia Claudiopolitana*) und von Szucság.

4. Aus den Grobkalkschichten.

4 *a*. Aus den oberen Grobkalkschichten.

Neptunus Kochii nov. spec.

(Tab. I, Fig. 1.)

Ein sehr schön erhaltener Cephalothorax eines *Neptunus,* den ich mir dem Herrn Prof. Dr. A. Koch in Klausenburg zu widmen erlaube. Die Körperlänge beträgt 35 *mm* bis zu den Spitzen der Seitenhörner gemessen. Der Hinterrand ist circa 17 *mm* breit, der Hinterseitenrand (bis zu den Spitzen der Lateralkörner) misst 30, der Vorderseitenrand 26 *mm*, die Breite der Stirn beträgt 14, jene der Orbita circa $6^1/_2$ *mm*.

Die grösste Körperbreite fällt ein wenig hinter die Körpermitte, die allgemeine Wölbung ist eine nur geringe, die einzelnen Regionen sind für einen *Neptunus* recht scharf ausgeprägt, der vordere mediane Mesogastralfortsatz ist sehr deutlich entwickelt, die Branchiocardiacalfurchen sind insbesondere in der Körpermitte ansehnlich vertieft, die Cardiacalpartie selbst trägt gegen vorn ein Paar kräftiger Höcker, und je vier ähnliche Höcker erheben sich auf den inneren Branchialregionen. Auf den Gastrallobuli gleichen die höchsten Erhebungen mehr Querkämmen als Höckern (Epigastrallinie Milne-Edw.)

Die Stirn ist sechszähnig, die beiden äusseren Zähne sind durch eine grössere Distanz von den vier inneren getrennt. Der Supraorbitalrand ragt zwischen der inneren, schwach angedeuteten und der äusseren, kräftigen Scissur als kurzes breites Zähnchen vor. Der vordere Seitenrand besitzt im Ganzen neun Zähne, die an der Spitze fast drehrund sind und deren letzter sich zu einem schlanken Seitenhorn entwickelt hat, wie das für *Neptunus* charakteristisch ist. Die Zähne scheinen an ihren Rändern glatt zu sein. Die vom Seitenhorne ausgehende Epibranchiallinie ist in ihrem Verlaufe über die Branchialregionen zweimal gebrochen und kann bis auf die Querleiste des Mesogastrallobus verfolgt werden. Sie ist in ihrer ganzen Erstreckung gekörnelt. Der Hinterseitenrand ist scharfkantig. Die gesammte Oberseite ist fast glatt, unter der Lupe äusserst fein granulirt, auf den grösseren Erhebungen hie und da mit gröberen Körnchen besetzt.

Auch der Hinterrand ist von einer scharfen Leiste eingefasst. Die ersten Abdominalringe sind von oben sichtbar und durch eine scharfe Querleiste dachförmig gebaut. Das vorliegende Exemplar ist ein männliches. Sein Sternum ist circa 25 *mm* breit auf eine Länge von über 30 *mm*, daher erscheint es ansehnlich gestreckt. Kiefer- sowie Gangfüsse sind nur in den Ansatzstellen vorhanden, erstere konnten bei dem einzigen Exemplare schon aus Rücksicht für die Stirn nicht völlig blossgelegt werden.

Von den fossilen *Neptunus*-Arten können nur wenige zu einem Vergleiche mit der siebenbürgischen Art herangezogen werden. *N. Larteti* A. Edw. »aus Nummulitenkalk von Vicenza«

steht in den Umrissen und in der ganzen Entwicklung der Orbitalpartie dem *N. Kochii* sehr nahe; dasselbe gilt für die Bildung des Sternums und für die Frontalbezahnung. Die siebenbürgische Art besitzt aber weit ausgeprägtere Lobulirung der Oberfläche des Cephalothorax.

Neptunus Suessii m. ist recht ähnlich in der Gestaltung der Stirn, aber die scharfen Höcker der Branchialregionen fehlen dieser oberitalienischen Art, auch hat *N. Suessii* ein beträchtlich breiteres Sternum. Auch bei *Neptunus Wynneanus* Stoliczka fehlt den Branchialregionen diese Verzierung.

Fundort: Aus den oberen Grobkalkschichten (Parisien) von Szucság (Steinbruch) ein Exemplar.

Goniocypoda transsilvanica nov. spec.

(Taf. II, Fig. 4.)

Im »Geological Magazin« 1867, S. 529 ff. beschreibt Woodward einen merkwürdigen Catometopenrest aus Schichten unmittelbar im Liegenden des Londonthons von Hampshire unter dem Namen *Goniocypoda Edwardsii.* Ein ganz ähnliche Brachyurencephalothorax, der unzweifelhaft derselben generischen Abtheilung zugezählt werden muss, liegt unter den von Prof. Dr. Koch eingesandten siebenbürgischen Crustaceen.

Die Breite des Cephalothorax beträgt 19 *mm* in der Mitte, 17 am Hinterrande, 14 am Vorderrande (zwischen den äusseren Orbitalwinkeln); die Länge desselben ohne Stirn nur 11 *mm*, mit Stirn circa $12^1/_2$ *mm*, die grösste Breite der Stirn (am Vorderrande) etwa $2^1/_2$ *mm*, fast ebenso viel wie deren Länge. Die Gesammtgestalt ist daher nahezu eine rechteckige, Vorder- und Hinterseitenränder sind ein wenig eingezogen, der Hinterrand fast gerade, nur in der Mitte ein wenig convex; die Körperwölbung ist von Seite zu Seite sehr gering, von vorn nach rückwärts etwas bedeutender, Stirn und insbesondere Hinterrand ziemlich abschüssig. Die Stirn ist ein schmaler, gegen vorn sich etwas erweiternder Lappen, die Orbiten sind sehr gross und nehmen den ganzen Vorderrand ein, ihre oberen Ränder sind in doppeltem Bogen geschwungen und von einer glatten erhabenen Leiste eingefasst, die sich einerseits auf die

seitlichen Stirnränder, anderseits auf den gesammten Seitenrand fortsetzt. Am vorderen Stirnlappen ist sie schmal und ziemlich undeutlich. Der äussere Orbitalwinkel springt nur unbedeutend vor und nahe rückwärts von ihm erhebt sich die Randleiste ein wenig, eine Art von rudimentären Seitenrandzahn andeutend. An der Grenze zwischen Seitenrand und Hinterrand ist die Ecke ein wenig ausgerandet oder abgestumpft. Von dieser Stelle zieht jederseits eine sehr flache Furche nach einwärts, parallel zum Hinterrande, den rückwärtigen Theil der Oberfläche des Schildes vom Hauptfelde leicht abtrennend, gegen die Mitte aber verschwindend. Sonst ist die Oberfläche völlig glatt und nur in der Mitte mit einer kaum merklichen Querfurche, etwa zwischen Gastral- und Cardiacalregion, versehen, an deren beiderseitigem Beginne ein kleines, seichtes Grübchen steht. Von der Unterseite und sonstigen Organen ist nichts bekannt geworden.

Die Zugehörigkeit zu dem Genus *Goniocypoda* Woodw. ist wohl über jeden Zweifel erhaben; die siebenbürgische Form steht sogar der englischen Species so nahe, dass man an eine Identität beider denken könnte. Doch scheint *G. Edwardsii* eine weniger deutlich ausgesprochene Randleiste, dafür aber eine etwas kräftiger lobulirte Oberseite zu besitzen, und derselben die Andeutung des Seitenrandzahnes der siebenbürgischen Form zu fehlen. Auf jeden Fall sind beide Arten ausserordentlich nahe verwandt.

Fundort: Oberer Grobkalk (Parisien) von Szucság (Steinbruch). Ein Exemplar.

Dromia Corvini nov. spec.

(Tab. II, Fig. 6.)

Eine zweite *Dromia*, die einem Typus angehört, der sich beträchtlich von jenem der oben beschriebenen *Dromia Claudiopolitana* entfernt und sich der von mir als *Dromia Hilarionis* aus Oberitalien beschriebenen und recenten Formen nähert. Der sehr gut erhaltene Cephalothorax misst 16 *mm* in der Länge und kaum beträchtlich mehr in der Breite, ist daher annähernd kreisrund. Die Wölbung ist im longitudinalen und

transversalen Sinne eine mässige und annähernd gleiche. Der mittlere spitze Vorsprung der Stirn liegt ansehnlich tiefer als die beiden Seitenzähne. Nächst ihm ist der obere Orbitalrand ein wenig vorgezogen, weiterhin merklich ausgerandet, der äussere Orbitalzahn kaum angedeutet; an der unteren Seite der Orbita folgt zunächst eine deutliche Scissur, dann der scharfe und weit vorspringende Infraorbitalzahn, dem sich noch ein kleineres Zähnchen anschliesst. Der zwischen der Infraorbitalwand und der unteren Stirnwand noch bleibende Zwischenraum ist von den breiten Basalgliedern der äusseren Antennen ausgefüllt, wie bei lebenden Dromien. Der Vorderseitenrand, der stark gegen die Infraorbitalwand herabbiegt, besitzt vorn zunächst einen breiten zahnförmigen Lappen, dem sich ein zweiter Zahn anschliesst, von welchem der Rand selbst als stumpfe Kante bis zur Durchzugsstelle der Laterallinie fortsetzt; knapp hinter dieser Stelle steht noch ein Randzähnchen. Der Hinterrand ist ein erhabenes Leistchen. Die Oberfläche ist fast ganz glatt, unter der Lupe mit feinen Poren besetzt und mag wohl behaart gewesen sein. Zu beiden Seiten der tiefen Stirnfurche treten die kleinen Höcker der vordersten Gastralregion bestimmt hervor. Die Nackenfurche ist nur im Centrum des Schildes deutlich, ebenso wie die Branchiocardiacalfurchen, welche rückwärts von ihr als zwei breite, convergente, gekrümmte Gruben hervortreten, von deren hinteren Enden nach auswärts die Äste der Laterallinie verlaufen. Auf der Cardiacalregion, die breit fünfeckig, aber nur sehr schwach begrenzt erscheint, stehen zwei sehr undeutliche mediane und zwei etwas deutlichere seitliche Höcker in Kreuzform. Die Querfurche zwischen Gastero- und Cardiacalpartie ist kaum angedeutet.

Die hier beschriebene *Dromia* kann mit keiner der bisher bekannten fossilen Arten verwechselt werden.

Fundort: Oberer Grobkalk (Parisien) von Szucság (Steinbruch); ein Exemplar.

In denselben Schichten scheinen Crustaceenreste nicht selten zu sein; es liegen mir noch mehrere Scheerenbruchstücke, darunter solche von Neptuniden und Calianassen vor; sie sind aber für eine Beschreibung zu mangelhaft erhalten.

4*b*. Aus den unteren Grobkalkschichten und Perforata-Schichten:

Palaecarpilius spec. (an **macrocheilus** Desm.?).

Ein weibliches Exemplar von sehr ungenügender Erhaltung, den Scheeren nach aller Wahrscheinlichkeit zu *Palaeocarpilius* gehörend, specifisch unbestimmbar.

Fundort: Aus den unteren Grobkalkschichten (Parisien) von Kalota-Szent-Király bei Bánffy-Hunyad.

Neptunus spec.

Eine Scheerenhand der linken Seite, der oben erwähnten von Farnos ziemlich ähnlich, aber weniger stark sculpturirt.

Fundort: Aus den Perforataschichten (Parisien, unterer Horizont) von Bedecs, zwischen Klausenburg und Bánffy-Hunyad.

Calianassa atrox nov. spec.

(Tab. I, Fig. 7.)

Diese Form steht unter den weiter oben beschriebenen geologisch jüngeren Arten der *C. vorax* am nächsten: die Hand der Scheere ist indessen beträchtlich kürzer, fast quadratisch, und die äussere obere scharfe Leiste des wie bei *C. vorax* mit einem Zahne versehenen unbeweglichen Fingers beginnt bereits auf der Aussenfläche der Hand sich zu erheben. Auf der Mitte der Aussenfläche der Hand stehen in einer Längslinie drei bis vier von einem erhabenen Rande umgebene Borstengrübchen und einige kleinere ebensolche liegen unterhalb der Leiste, die in die Schneide des unbeweglichen Fingers fortsetzt. Die Unterkante der Hand ist scharf, die obere ebenfalls der ganzen Länge nach scharf und distal äusserst fein gekörnelt oder gesägt.

Fundorte: Diese *Calianassa* scheint in den Perforataschichten ziemlich häufig und verbreitet zu sein. Einzelne grünlichgraue Mergelplatten von Szt. László sind bedeckt mit den dazu gehörenden Scheerenhänden; ausserdem liegt mir dieselbe vor von Gyerő-Monostor.

Hiemit schliesst die Beschreibung der in der Sendung von Prof. Dr. A. Koch enthaltenen Decapoden des siebenbürgischen Tertiärs. Es möge noch eine übersichtlichere Aufzählung derselben angeschlossen werden:

Miocäne Arten:

Neptunus cfr. *granulatus* A. Edw.

Oligocäne Arten (aus den Schichten von Méra):

Neptunus spec. indet.
Calianassa ferox n. sp.
» *rapax* n. sp.
» *velox* n. sp.
» *vorax* n. sp.
» *simplex* n. sp.

Eocäne Arten und zwar:

Aus den Bryozoënschichten von Kolos-Monostor (Ober-Bartonien):

Calappilia dacica n. sp.
Phrynolambrus n. gen. *corallinus* n. sp.

Aus den Intermediaschichten (Unter-Bartonien):

Palaeocarpilius macrocheilus Desm. sp.
Dromia Claudiopolitana n. sp.
Calianassa spec.

Aus dem obereren Grobkalke (Ober-Parisien):

Neptunus Kochii spec.
Goniocypoda transsilvanica n. sp.
Dromia Corvini nov. spec.

Aus dem unteren Grobkalke und den Perforataschichten (Unter-Parisien):

Palaeocarpilius spec. (an *macrocheilus* Desm.?).
Neptunus spec.
Calianassa atrox nov. spec.

Werfen wir noch einen Blick auf die Gesammtheit der bisher bekannten tertiären Decapoden Siebenbürgens, so fällt vor Allem die häufige Vertretung von *Calianassa* auf, deren Reste in fast allen Niveaus vorzukommen scheinen. Bei der geologischen Verbreitung dieser Formen, die bekanntlich in mesozoischen Ablagerungen bereits sehr häufig sind und bis in die Jetztwelt heraufreichen, kann dies weiter nicht überraschen. Die auffallendsten Formen der Klausenburger Calianassen (*C. ferox, velox* und *rapax*) gehören offenbar derselben Gruppe an, die auch im Pariser Eocän durch mehrere Arten (*C. prisca* A. Edw., *C. Heberti* A. Edw.) vertreten ist. Die siebenbürgischen Formen sind geologisch jünger als die französischen. An die Calianassen scheinen sich mit Hinsicht auf allgemeine Verbreitung die Neptunen anzuschliessen. Ihre sehr charakteristischen Scheeren fehlen fast keiner Schichtgruppe, indessen wurden nur zwei zur Beschreibung genügende Cephalothoraxreste bekannt, von denen der ältere, *Neptunus Kochii*, aus dem oberen Grobkalke stammt, während der jüngere wohl identisch ist mit den in südeuropäischen Miocänablagerungen sehr verbreiteten *N. granulatus* A. Edw.

Eine zweite bereits bekannte Brachyurenform wird durch *Palaeocarpilius macrocheilus* Desm. sp. repräsentirt, der auch dem siebenbürgischen Eocän nicht fehlt und hier wie in Oberitalien im Bartonien auftritt. Ein specifisch nicht bestimmbarer *Palaeocarpilius* liegt indessen auch aus dem unteren Grobkalke vor.

Zwei Arten von *Dromia* sind neu und bieten wenig Vergleichspunkte mit den bisher bekannten alttertiären Dromien anderer Gebiete. *Dromia Claudiopolitana* scheint einen älteren Typus zu repräsentiren, während *Dromia Corvini* sich enger an recente Formen anschliesst. Die *Calappilia* von Klausenburg, *C. dacica*, steht der veronesischen *C. incisa* m. am nächsten, ist aber offenbar geologisch jünger. Durch den Nachweis dieser Form erscheint *Calappilia* als eines der am weitesten verbreiteten alttertiären Brachyurengeschlechter, indem es gegenwärtig aus Südfrankreich, Oberitalien, Norddeutschland und Siebenbürgen bekannt ist. Von Interesse ist ferner auch das Auftreten der Gattung *Goniocypoda*, welche zuerst im

Liegenden des Londonthons von Hampshire nachgewiesen wurde und nunmehr im Klausenburger Grobkalk einen Repräsentanten findet, welcher der erstbeschriebenen Art überaus nahe steht. Als letzte, aber wohl zugleich als merkwürdigste Form unter den bisher bekannten Brachyuren Siebenbürgens muss der als *Phrynolambrus corallinus* beschriebene Parthenopide erwähnt werden.

Wir haben also in der tertiären Decapodenfauna Siebenbürgens bisher von den Macrouren die Thalassiniden durch *Calianassa* vertreten, von den Brachyuren aber die Dromiaceen (durch *Dromia*), die Oxystomen (durch *Calappilia*), die Oxyrhynchen (durch *Phrynolambrus*), die Cyclometopen und zwar beide Hauptgruppen derselben (durch *Palaeocarpilius* und *Neptunus*), endlich die Catometopen (durch *Goniocypoda*). Von den grösseren Brachyurenstämmen fehlen daher bis jetzt nur die Raniniden, was wohl nur eine zufällige Erscheinung ist, da dieselben bekanntlich sonst allenthalben im europäischen Alttertiär wohl vertreten und auch aus Ungarn (*Ranina Haszlinszkyi* Reuss., ferner eine *Ranina* vom Typus der *R. Marestiana* aus der Gegend von Ofen in der Sammlung der geologischen Reichsanstalt) bereits bekannt sind. Auch die Auffindung einer zweiten sehr verbreiteten eocänen Krabbe, des *Harpactocarcinus quadrilobatus* Desm. spec. in den siebenbürgischen Eocänablagerungen dürfte mit Bestimmtheit zu erwarten sein, da Exemplare desselben aus dem Bakonyerwalde (in der Sammlung der k. k. geologischen Reichsanstalt) vorhanden sind. Schon daraus allein dürfte sich die Berechtigung herleiten, anzunehmen, dass noch recht viele interessante Funde an Decapoden innerhalb des siebenbürgischen Tertiärs erwartet werden dürfen.

II. Brachyuren aus Tertiärbildungen von Kroatien.

Achelous Krambergeri nov. spec.

(Tab. I, Fig. 2.)

Ein ein wenig verzerrter Cephalothorax, der circa 40 *mm* in der Länge, circa 60 *mm* in der Breite misst. Die Stirn ist in

der Mitte gefurcht, sechszähnig; die mittleren beiden Zähne ragen am weitesten vor und sind spitz, die seitlich anschliessenden treten ein wenig zurück und sind breit und stumpf, die äussersten (inneren Orbitalzähne) sind am kürzesten und stehen am weitesten zurück; die Abstände aller sechs untereinander sind annähernd gleich grosse. Der obere Orbitalrand besitzt zwei undeutliche Scissuren. Am Vorderseitenrande stehen im Ganzen neun Zähne; sie sind breit, flach, an der Spitze nach vorn gewendet, scharf, an den Seiten fein gesägt; der letzte ist nicht stärker als die vorangehenden entwickelt, vielleicht sogar schwächer als diese. Von ihm zieht eine scharfe Kante den Hinterseitenrand entlang und eine deutliche Epibranchiallinie, die nach vorn gekörnelt ist, gegen einwärts.

Die Oberfläche hat durch Verzerrung etwas gelitten, die Branchiocardiacalfurchen der Neptuniden sind indessen deutlich entwickelt und trennen die vereinigte mediane Gasterocardiacalpartie von den Branchialregionen. Die Oberfläche der Schale erscheint fast glatt, nur gegen vorn, insbesondere in den vorderen Gastralpartien erheben sich körnerartige Rauhigkeiten in grösseren Mengen, ähnlich wie sie in einer Reihe die Epibranchiallinie begleiten.

Über die Zutheilung zum Genus *Achelous* kann bei dieser Form wohl kaum gezweifelt werden. A. Milne-Edwards beschreibt einen kleinen *Achelous obtusus* von Salcedo in Oberitalien, der aber offenbar viel schmäler, fast kreisrund ist. Eine zweite, weit grössere Art führt F. Fontannes in »Annales des sciences géologiques« XVI., 1884 ein. Es ist *Achelous Delgadoi* aus miocänen Ablagerungen von Portugal. Er unterscheidet sich von der kroatischen Art durch die ansehnlich stärkere Entwicklung des letzten Seitenrandzahnes und durch den Mangel einer deutlichen Epibranchiallinie. F. Fontannes vergleicht seine Art mit dem von mir beschriebenen *Neptunus Suessii* aus Oberitalien und bemerkt bei dieser Gelegenheit, dass *N. Suessii* ein wahrer *Achelous* sei. Dies ist nun keineswegs der Fall; würde Fontannes nicht nur die Abbildung verglichen, sondern auch die Beschreibung gelesen haben, so würde er gefunden haben, dass die sonst ausgezeichnet gelungene Abbildung des *Nept. Suessii* doch einen Fehler hat;

der Zeichner hat nämlich aus der Abbruchstelle des Seitenhorns zwei Lateralzähne gemacht, so dass diese Art im Gegensatze zu allen übrigen zehn Seitenrandzähne besitzen müsste. Dieses Übersehen des Zeichners ist überdies von mir bei späterer Gelegenheit (Denkschriften, XLVI. Bd. 1883, S. 310) richtig gestellt worden.

Fundort: In einem blaugrauen, etwas sandigen Tegel, aus dem Brunnen bei der Volksschule von Varaždin-Töplitz. Kramberger bezeichnet diesen Tegel als »oligocän« und gibt an, dass derselbe grosse unregelmässige Lucinen, ferner *Cytherea*, *Cardium* aff. *turonicum?*, *Turritella turris*, *T. cathedralis*, *Pleurotoma ramosa* u. a. A. führe.

? **Grapsus** spec. indet.

Ein ganz flachgedrückter Catometope, der den Formen des Genus *Grapsus* wohl am nächsten steht. Leider sind die Körperumrisse des Exemplars, insbesondere die Zähne des Vorderseitenrandes, nicht deutlich genug wahrnehmbar, um eine exacte Beschreibung dieses Restes zu ermöglichen.

Fundort: Krapina, Podgorom, nach Kramberger aus oligocänen Schichten.

III. Arten aus dem Miocän von Walbersdorf.

Cancer cfr. **illyricus** Bittn.

Denkschr. der kais. Akad. d. Wissensch., mathem.-naturw. Cl. XLVIII. Bd. 1883, S. 26. Tab. I, Fig. 7.

Eine grössere Anzahl von Brachyurenresten, die ich von dem von mir beschriebenen *Cancer illyricus* aus dem oberen marinen Miocän von Sagor nicht zu unterscheiden im Stande bin. Einzelne nähern sich mehr dem nahe verwandten, ebendaselbst beschriebenen und auch zu Trifail in denselben Schichten mit *C. illyricus* zusammen vorkommenden *Cancer carniolicus* m., so dass es mir gegenwärtig zweifelhaft erscheint, ob beide Formen wirklich specifisch verschieden sind. Die Walbersdorfer Exemplare sind mehr oder minder verzerrt.

Das Vorkommen der Art in dem schlierartigen Tegel von Walbersdorf ist desshalb auch geologisch von einigem Interesse, weil es die Anzahl der jungmiocänen Arten des Tüfferer Mergels, dessen stratigraphische Stellung von gewisser Seite bestritten wird, wieder um eine vermehrt.

Ranidina nov. gen. **Rosaliae** nov. spec.

(Tab. II, Fig. 2.)

Dieser interessante miocäne Raninide liegt in einer ganzen Anzahl von Exemplaren vor, scheint daher zu Walbersdorf gar nicht selten zu sein. Allerdings sind fast alle (es sind deren zehn) sehr schlecht erhalten, und nur durch Vergleich einiger halbwegs tauglicher Stücke gelingt es, ein annähernd richtiges Bild dieser Form herzustellen.

Der Cephalothorax misst ungefähr 32 *mm* in der Länge auf 22 *mm* Breite. Die grösste Breite liegt im vorderen Drittel, noch vor dem ersten Theilstriche, wenn man sich die Länge in drei gleiche Theile zerlegt denkt und fällt zusammen mit der Stelle, an der jederseits ein spitzer, langer, drehrunder Seitenranddorn entspringt. Von dieser Stelle verschmälert sich der Cephalothorax allmälig gegen den 9—10 *mm* breiten Hinterrand, der in der Mitte sehr leicht ausgerandet ist, während die Hinterseitenränder ein wenig bauchig vorgewölbt sind. Gegen vorn vom Seitenranddorne erfolgt eine viel raschere Verschmälerung des Cephalothorax bis zu einer Distanz von etwa 8 *mm*, in welcher von einander entfernt zwei spitze Zähnchen von ähnlicher Gestalt wie die Seitenrandzähne stehen; sie entsprechen den äusseren Orbitalwinkeln; die gesammte Orbito-Antennarregion ist daher sehr schmal; zwischen den beiden äusseren Orbitalzähnen ragt der Stirnschnabel, wie es scheint, als einfacher, dreieckiger, spitzer Lappen oder Stachel hervor. Supraorbitalcissuren vermag ich nicht wahrzunehmen; der Vorderseitenrand trug ausser den bereits angeführten keine weiteren Dornen oder Hervorragungen.

Die Oberfläche ist glatt und glänzend und die oberste Schalenschicht mit zahlreichen Grübchen bedeckt, die an den Vorder- und Seitentheilen am zahlreichsten, in der Medianregion und nächst dem Hinterrande spärlicher stehen; auf den

Branchialregionen verfliessen sie hie und da beinahe zu unregelmässigen Runzeln. Der Hinterseitenrand ist hier zugleich ein wenig leistenartig erhöht und von unregelmässigen Körnchen überdeckt. Nächst dem Vorderseitenrande hebt sich der hintere Rand der Grübchen ein wenig und beginnt sich zu einem Körnchen zu gestalten, was an ähnliche Bildungen bei älteren Raniniden erinnert. Sonst sind an der Oberfläche des Cephalothorax nur sehr leichte Andeutungen der Branchiocardiacalfurchen wahrzunehmen. Die gekörnelte Randleiste der Hinterseitenränder setzt sich auf den Hinterrand fort, dessen mittlere Ausrandung aber nahezu frei davon bleibt.

Die Unterseite konnte an mehreren Stücken theilweise blossgelegt werden. Die Pterygostomalpartieen sind mit Körnchen besetzt, welche gegen vorn sich zuspitzen und zumeist ein Grübchen überragen. Sie erscheinen daher rauher als die Oberseite; nur ihr innerer Rand bleibt als breiter Streifen glatt und wird gegen das rauhe Hauptfeld von einer granulirten Linie eingefasst, die sich bis zur Einlenkung der Sternalecken erstreckt. Der Mundrahmen ist sehr lang, nächst dem Sternum schmal, gegen vorn in der Art eines nach oben nicht geschlossenen Spitzbogens erweitert. Entsprechend dem Mundrahmen sind auch die äusseren Kieferfüsse lang und schmal, doch konnten sie an keinem der Stücke intact bloss gelegt werden. Das zweite Glied des inneren Astes fällt am meisten auf; es ist gegen innen mit einer randlichen Linie eingestochener Punkte besetzt.

Das Sternum besitzt in seinem vorderen Theile die auffallende kartenkreuzförmige Gestalt, wie sie bei Raniniden Regel zu sein pflegt, ist aber gegenüber dem anderer Formen, speciell der eocänen Arten von *Ranina*, ungemein lang und schmal, zwischen dem zweiten Beinpaare wird es jedoch nicht linear wie bei diesen, sondern behält die Form einer schmalen Rinne bei. Der vordere Theil des Sternalplastrons trägt sehr vereinzelte, grobe, vertiefte Punkte, die fast als Grübchen zu bezeichnen sind. Das Abdomen ist nicht völlig umgeschlagen, sondern seine ersten Glieder sind von oben sichtbar, die weiterfolgenden legen sich in die Rinne der rückwärtigen Sternalpartie. Es ist schmal und gestreckt und zählt mindestens sechs

Glieder. Median ist es gewölbt, die beiden Seiten sind als flacher Randsaum entwickelt.

Von den Scheerenfüssen sind nur Theile erhalten; die Hand derselben war ohne Zweifel sehr breit und flach, an ihrer äusseren Kante scharf gezähnt. Von den Gehfüssen scheint das letzte Paar kaum schwächer gewesen zu sein als die übrigen, alle endigten mit einem flachen, blattförmig-dreieckigen Endgliede, waren also Ruderfüsse. Das erste Paar der Gehfüsse ist sehr entfernt von den Scheerenfüssen eingelenkt.

An der Zugehörigkeit dieser hier beschriebenen miocänen Art zu der Familie der Raniniden kann wohl kein Zweifel bestehen. Das charakteristisch geformte Sternum allein erlaubt das mit Sicherheit festzustellen. Schwieriger wird es, diese Form einer bestimmten Gattung unter den Raniniden zuzutheilen. Bei der generischen Anordnung der recenten Raniniden spielt bekanntlich die Form des Cephalothorax eine grosse Rolle. Vier der bestehenden Genera, *Raninoides*, *Ranina*, *Ranilia* und *Notopus* werden durch einen vorn nicht verschmälerten Cephalothorax charakterisirt, während bei den beiden übrigen, *Lyreidus* und *Cosmonotus*, sich der Cephalothorax nach vorn stark verschmälert.

Unsere miocäne Art könnte nach der Gestalt des Cephalothorax also nur zu *Lyreidus* oder *Cosmonotus* gestellt werden. Gegen die Zugehörigkeit zu *Ranina* und *Ranilia* spricht auch die bei diesen beiden Gattungen vorhandene Gestalt des Sternalplastrons, insbesondere dessen lineare Breite zwischen dem zweiten Beinpaare.

Gegen *Raninoides* spricht der Umstand, dass sich dessen Sternum zwischen dem zweiten und dritten Beinpaare wieder stark verbreitert und dass dessen fünftes Peinpaar ganz reducirt ist. *Notopus* ist durch eine fossile Art vertreten, *N. Beyrichii* m. aus oberitalienischem Eocän, die der recenten Art bereits sehr nahe steht und sich schon habituell stark von der hier beschriebenen miocänen Form unterscheidet. Ausser der allgemeinen Gestalt spricht auch die Form der Endglieder der Gehfüsse gegen eine Vereinigung mit *Notopus*, bei welchen diese Endglieder als schmal angegeben werden. Es bleiben

somit zu genauerem Vergleiche, da sich auch das cretacische Genus *Raninella* A. Edw. enger an die vorhergenannten Gattungen anschliesst, nur die beiden schon oben erwähnten Genera *Lyreidus* Haan und *Cosmonotus* White. Aber auch diesen beiden Gattungen kann die miocäne Form schon wegen ihrer erweiterten Endglieder der Gehfüsse nicht zugezählt werden, und überdies spricht der ganze Habitus von *Cosmonotus,* der lebhaft an *Albunea* unter den Hippiden erinnert, der mangelnde Stirnlappen dieser Gattung, bei *Lyreidus* überdies der rudimentäre Zustand des fünften Fusspaares gegen eine Vereinigung mit der miocänen Art. Es erübrigt also thatsächlich nichts anderes, als einen neuen generischen Namen aufzustellen und als solcher wurde der voranstehende — *Ranidina* — gewählt.

Tafelerklärung.

Tafel I.

Fig. 1. *Neptunus Kochii* nov. spec. S. 22. 1 *a* Sternum desselben Stückes.
Fig. 2. *Achelous Krambergeri* nov. spec. S. 30.
Fig. 3. *Calianassa velox* nov. spec. S. 14. Scheerenfinger der rechten Seite von innen und von aussen, in zweifacher Grösse.
Fig. 4. *Calianassa rapax* nov. spec. S. 14. Scheerenfinger der linken Seite von innen und von aussen, in 2-facher Grösse.
Fig. 5. *Calianassa simplex* nov. spec. S. 15. Scheerenhand der linken Seite von aussen und von innen, in $1^1/_2$-facher Grösse.
Fig. 6. *Calianassa vorax* nov. spec. S. 14. Scheerenhand der linken Seite von innen und von aussen, in $1^1/_2$-facher Grösse.
Fig. 7. *Calianassa atrox* nov. spec. S. 27. Scheerenhand der linken Seite von aussen, in $1^1/_2$-facher Grösse.
Fig. 8. *Calianassa ferox* nov. spec. S. 12. Scheere der linken Seite, in natürlicher Grösse.
Fig. 9. Dieselbe Art: Scheerenfinger der rechten Seite von innen, oben und aussen, in 2-facher Grösse.
Fig. 10. Dieselbe Art: Scheerenhand der linken Seite von innen, in $1^1/_2$-facher Grösse.

Fig. 11. }
Fig. 12. } Dieselbe Art: Scheerenhände der linken Seite von innen, in $1^1/_2$-facher Grösse. Bei Fig. 12. sollen die Einschnitte oben in derselben Weise angeordnet sein, wie bei Fig. 11.

Die Originale sämmtlicher Abbildungen — mit Ausnahme der Fig. 2 — befinden sich in Klausenburg, jenes zu Fig. 2 in Agram.

Tafel II.

Fig. 1. *Calappilia dacica* nov. spec. S. 16.

Fig. 2. *Ranidina Rosaliae* nov. gen. nov. spec. S. 33. Fig. 2*a* die Unterseite mit Mundrahmen, Sternum, Abdomen und Ansätzen der beiden vorderen Fusspaare; die seitlichen Begränzungen der Pterygostomalia sind keine natürlichen; 2*b* Endglied eines Gehfusses der vorderen, 2*c* eines Gehfusses der hinteren Paare. Bei Fig. 2 die beiden Linien auf dem Cephalothorax sind Brüche.

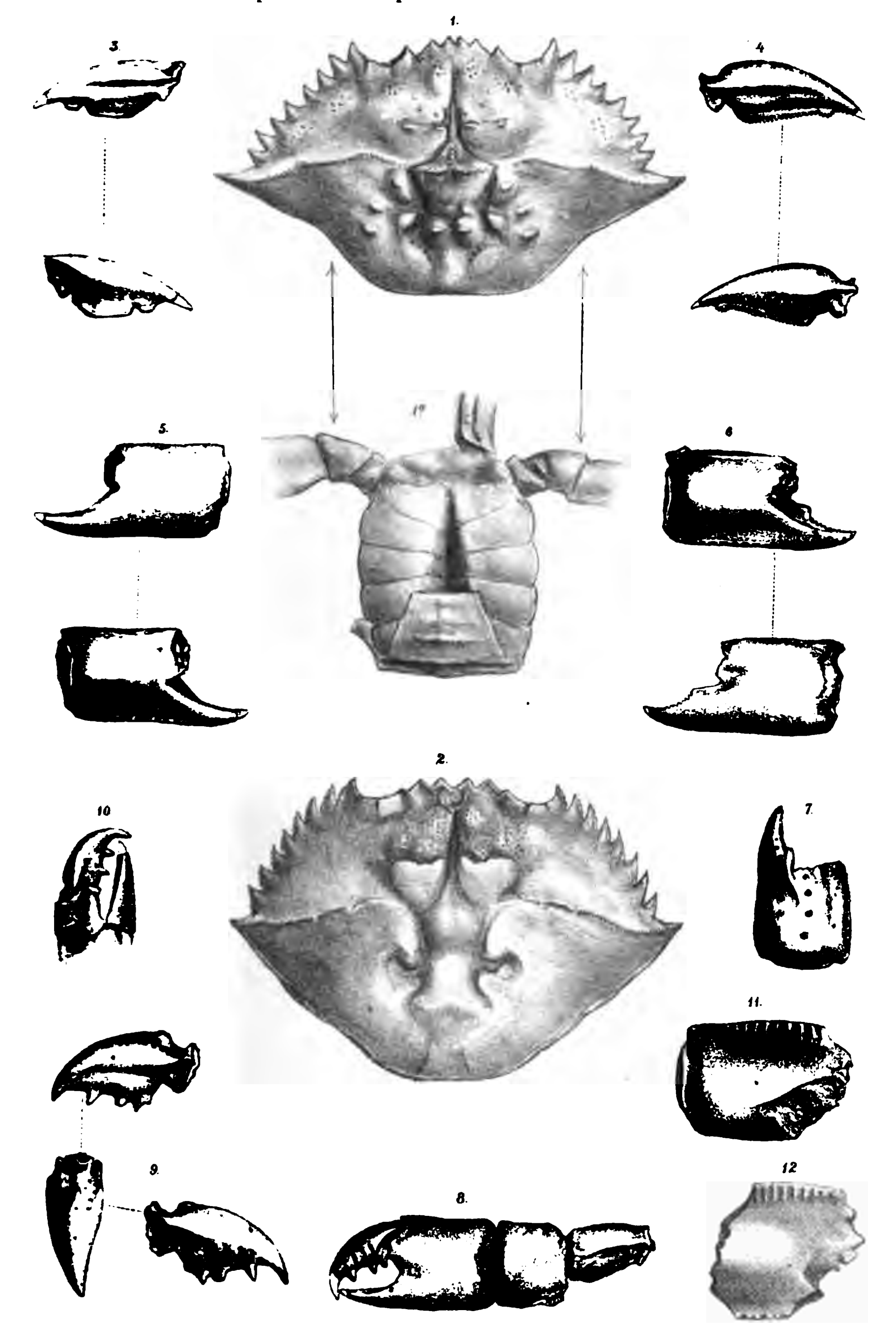
Fig. 3. *Phrynolambrus corallinus* nov. gen. nov. spec. S. 19. Fig. 3 Oberseite restaurirt; 3*a* Seitenansicht; 3*b* Oberflächensculptur aufs dreifache vergrössert.

Fig 4. *Goniocypoda transsilvanica* nov. spec. S. 24, in $1^1/_2$-facher Grösse.

Fig. 5. *Dromia Claudiopolitana* nov. spec. S. 21, 5*a* Seitenansicht.

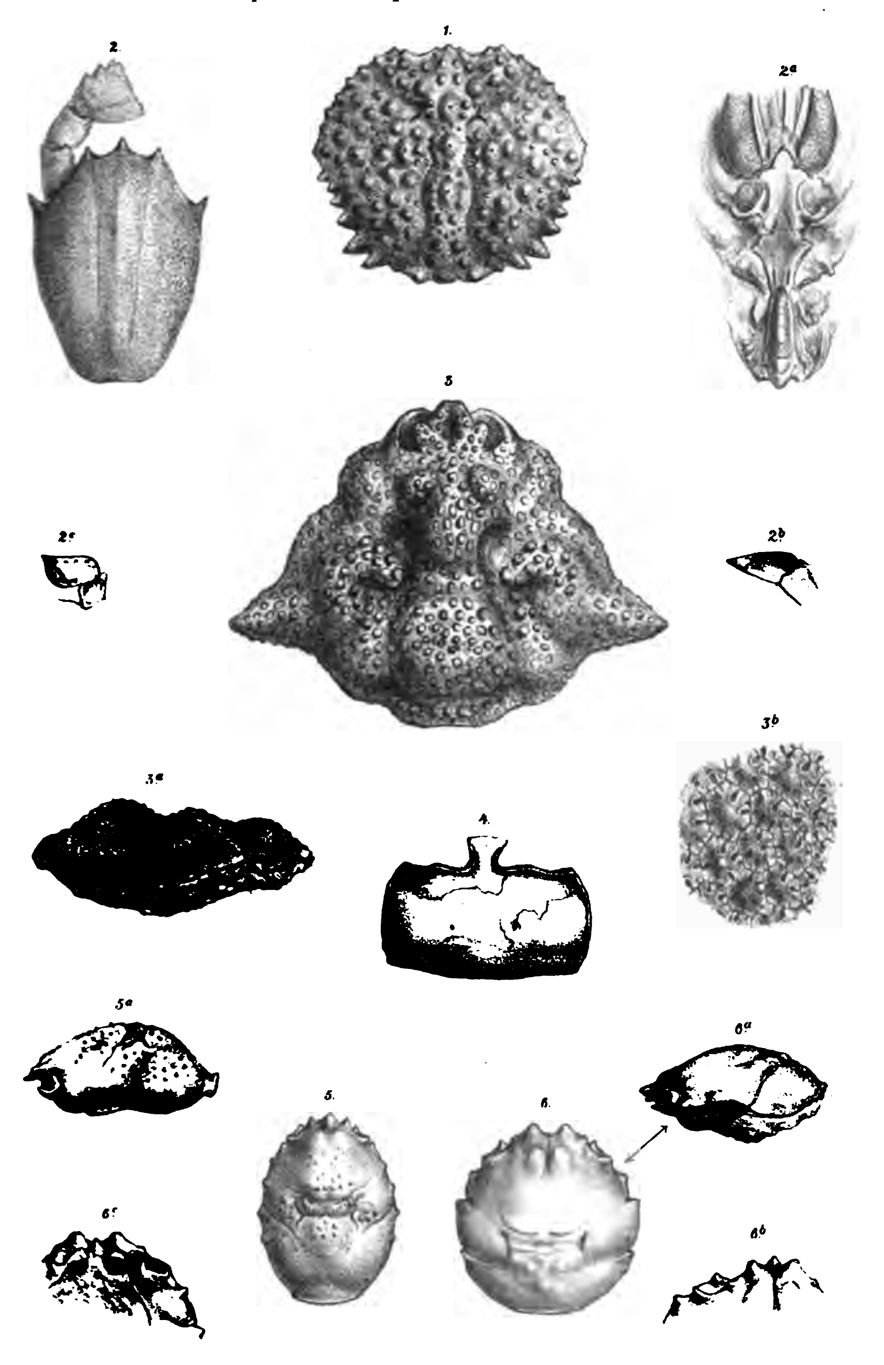
Fig. 6. *Dromia Corvini* nov. spec. S. 25. 6 Oberansicht in $1^1/_2$-facher Vergrösserung; 6*a* Seitenansicht in derselben Grösse; 6*b* Stirnseite von vorn und oben; 6*c* unterer Augenrand stark vergrössert.

Die Originale zu sämmtlichen Stücken — mit Ausnahme der Fig. 2 — befinden sich in Klausenburg; jene zu Fig. 2 im Museum der k. k. geologischen Reichsanstalt.



A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien





A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien



SITZUNGSBERICHTE

DER

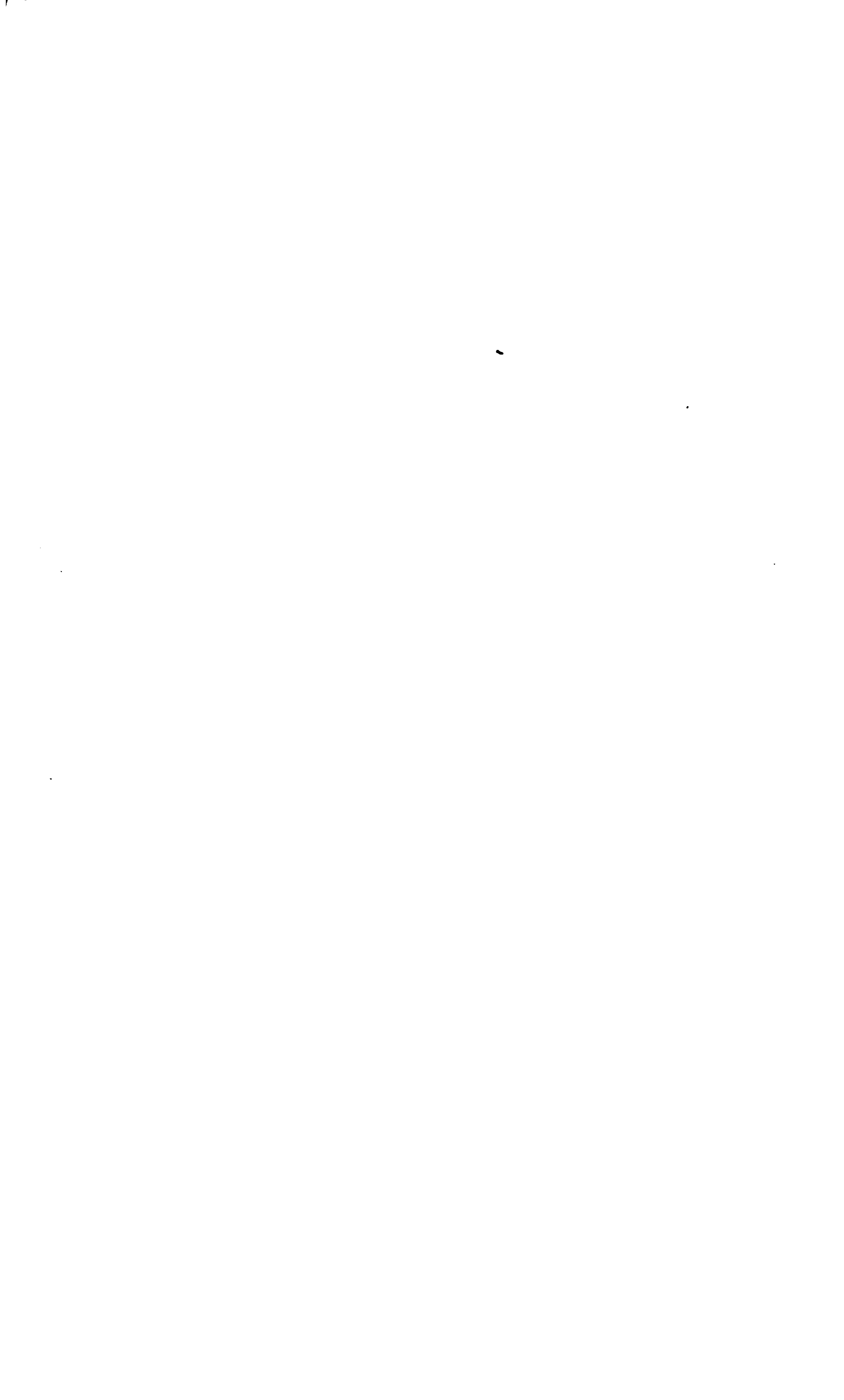
KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CII. BAND. II. HEFT.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND REISEN.



IV. SITZUNG VOM 3. FEBRUAR 1893.

Herr Intendant Hofrath Ritter v. Hauer führt den Vorsitz.

Der Secretär legt das erschienene Heft I (Jänner) 1893 des 14. Bandes der Monatshefte für Chemie vor.

Das k. und k. Reichs-Kriegs-Ministerium (Marine-Section) übersendet der kaiserlichen Akademie eine Mittheilung betreffend die relative Schwerebestimmung durch Pendelbeobachtungen, welche bisher auf S. M. Kriegsschiffen mittelst des Pendelapparates nach dem Systeme Sterneck ausgeführt wurden und noch weiterhin behufs Ermittelung über die Vertheilung der Schwerkraft auf der Erdoberfläche ausgeführt werden sollen.

Herr Prof. Dr. V. Hilber in Graz dankt für die ihm zur geologischen Erforschung der Gebirge im westlichen und nordwestlichen Thessalien aus der Boué-Stiftung bewilligte Reise-Subvention.

Herr Prof. Dr. L. Weinek, Director der k. k. Sternwarte in Prag übermittelt seine neuesten Mondarbeiten nach den Photographien der Lick-Sternwarte am Mt. Hamilton (Californien), und zwar:

1. Langrenus, 20fach vergrössert. — 2. Flammarion, nördlich von Ptolemäus (vergl. Gaudibert's Mondkarte), 20fach vergrössert. — 3. Vendelinus-Langrenus, Doppelbild in 20facher Vergrösserung. — 4. Vendelinus-Langrenus in 10facher Vergrösserung.

Herr Prof. Dr. Anton Fritsch in Prag übermittelt die Pflichtexemplare des eben erschienenen II. Heftes zum III. Bande

(in der Reihe Heft X) seines mit Unterstützung der kaiserlichen Akademie herausgegebenen Werkes: »Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens«, welches die *Selachii (Traquairia, Protacanthodes, Acanthodes)* und die *Actinopterygii (Megalichthys, Trissolepis)* enthält. (Mit Taf. 103—112.)

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. »Beitrag zur Kenntniss des Kobalts«, von Prof. Ed. Donath an der k. k. technischen Hochschule in Brünn.
2. »Die Maxima und Minima der Functionen von mehreren Veränderlichen« (II. Nachtrag), von Prof. Dr. O. Stolz an der k. k. Universität zu Innsbruck.

Herr Dr. Alfred Nalepa, Professor an der k. k. Lehrerbildungsanstalt in Linz, übersendet eine vorläufige Mittheilung über »Neue Gallmilben« (6. Fortsetzung).

Das w. M. Herr Prof. J. Wiesner überreicht eine im pflanzenphysiologischen Institute der k. k. Universität in Wien von Dr. W. Figdor ausgeführte Arbeit, betitelt: »Versuche über die heliotropische Empfindlichkeit der Pflanze«.

Das w. M. Herr Hofrath V. v. Lang überreicht eine von Prof. Dr. A. Wassmuth in Innsbruck eingesandte Abhandlung: »Über die Lösung des Magnetisirungsproblems durch Reihen«.

Das w. M. Herr Hofrath Director J. Hann überreicht eine Abhandlung unter dem Titel: »Einige Resultate der anemometrischen Aufzeichnungen in Wien 1873—1892.«

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit des Herrn Angelo Simonini: »Über den Abbau der fetten Säuren zu kohlenstoffärmeren Alkoholen.« (II. Mittheilung.)

Das w. M. Herr Hofrath Prof. C. Toldt überreicht eine Abhandlung aus dem anatomischen Institute der k. k. Universität in Wien von Dr. G. Kobler und Dr. O. v. Hovorka: »Über den Neigungswinkel der Stammbronchi«.

Herr Gejza v. Bukowski in Wien überreicht mit Bezugnahme auf die im akadem. Anzeiger vom 1. December v. J., Nr. XXV, veröffentlichte vorläufige Mittheilung über seine im Auftrage der kaiserl. Akademie unternommene geologische Forschungsreise im südwestlichen Kleinasien eine Abhandlung unter dem Titel: »Die levantinische Molluskenfauna der Insel Rhodus«.

Herr Dr. Norbert Herz in Wien überreicht eine Mittheilung: »Über die Alfonsinischen Tafeln und die im Besitze der k. k. Hofbibliothek in Wien befindlichen Handschriften derselben«.

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Salmonowitsch, P., Newton's Gesetz der Wärmetransmission in Anwendung zur Baukunst. (Praktische Thermokinetik.) (Mit 10 Tafeln.) St. Petersburg, 1892; 8⁰.

V. SITZUNG VOM 9. FEBRUAR 1893.

Herr Intendant Hofrath Ritter v. Hauer führt den Vorsitz.

Der Secretär legt das erschienene Register zum XIII. Band (Jahrgang 1892) der Monatshefte für Chemie vor.

Das w. M. Herr Director E. Weiss übersendet eine Abhandlung von Prof. G. v. Niessl an der k. k. technischen Hochschule in Brünn: »Bahnbestimmung des Meteors vom 7. Juli 1892«.

Das w. M. Herr Prof. Fr. Brauer überreicht den mit Herrn Julius Edlen v. Bergenstamm verfassten VI. Theil der Zweiflügler des kaiserl. Museums, Vorarbeiten zu einer Monographie der *Muscaria schizometopa* P. III.

Versuche über die heliotropische Empfindlichkeit der Pflanzen

von

Dr. **Wilhelm Figdor.**

Aus dem pflanzenphysiologischen Institute der k. k. Universität in Wien.

Die ersten zahlenmässigen Angaben betreffs der Abhängigkeit der heliotropischen Empfindlichkeit von der Stärke des Lichtes verdanken wir Wiesner.[1]

Wiesner war es vor allem Anderen darum zu thun, die Beziehungen zwischen der Intensität des Lichtes und der heliotropischen Empfindlichkeit zahlenmässig festzustellen. Der genannte Forscher gelangte zu dem Resultate, »dass die heliotropischen Effecte unter den Bedingungen des Wachsthumes bei einer gewissen Intensität des Lichtes ihr Maximum erreichen; von hier an werden die heliotropischen Wirkungen sowohl bei Abnahme als Zunahme der Lichtstärke kleiner und erreichen endlich den Werth Null.«

In einigen Fällen, die weiters noch erwähnt werden, wurde in Wiesner's Versuchen die untere Grenze der Lichtempfindlichkeit, das ist derjenige Punkt, an welchem eben noch Heliotropismus eintritt, erreicht, in anderen nicht. Dass der letztere Fall öfters eintrat, war in äusseren Umständen gelegen; zu der damaligen Zeit befand sich nämlich das pflanzenphysiologische

---

[1] J. Wiesner, Die heliotropischen Erscheinungen im Pflanzenreiche. Eine physiologische Monographie. Bd. I., Denkschriften der mathem.-naturw. Classe der kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. 39, Bd. II, ebendaselbst. Bd. 43.

Institut in seinen alten Räumen in der Türkenstrasse und waren die Einrichtungen daselbst zur Durchführung von Versuchen über die heliotropische Empfindlichkeit noch nicht so vollkommen, wie in den Räumen des gegenwärtigen pflanzenphysiologischen Institutes (im neuen Universitätsgebäude).

Erst in Folge dieser geänderten Verhältnisse konnte an eine Lösung bezüglich der Frage der heliotropischen Empfindlichkeit mit der Aussicht auf grösseren Erfolg, als es bisher möglich war, geschritten werden.

Als Versuchsobjecte dienten Keimlinge, die, wie wir später sehen werden, von einem gewissen Gesichtspunkte betrachtet, ausgewählt worden waren. Dieselben gehörten den verschiedensten Familien des Pflanzenreiches an.

Die Keimlinge wurden in gewöhnlichen Gartentöpfen im Dunklen cultivirt, da es bekannt ist, dass etiolirte Pflanzen lichtempfindlicher sind als im Lichte gezogene. Natürlicherweise wurde die Aussaat der Samen so bewerkstelligt, dass sich die Keimlinge beim Hervorbrechen aus dem Erdboden nicht gegenseitig hinderten; zugleich wurde auch dadurch das Beschatten des einen Keimlings durch den anderen vermieden.

Insbesonders wurde bei der Wahl des Untersuchungsmaterials darauf Rücksicht genommen, dass sich die Keimlinge aufrecht entwickelten, so dass nicht leicht die Möglichkeit gegeben war, irgendwelche Nutationen mit dem heliotropischen Effecte zu verwechseln.

In den so zahlreichen Fällen, bei denen die Keimlinge beim Hervorbrechen aus der Samenschale die undulirende Nutation zeigen, war es in Folge der Untersuchungen von Wiesner klar, dass nur dann ein ganz einwandfreies Resultat erzielt werden konnte, wenn eine der Flanken des Keimlings dem Lichte exponirt wurde.[1]

Bei den einzelnen Species der untersuchten Pflanzen war die Dauer der Einwirkung des Lichtes zur Erzielung desselben Effectes in Folge der Verschiedenartigkeit der Wachsthumverhältnisse nothwendigerweise verschieden. Dies sei besonders

---

[1] J. Wiesner, Die undulirende Nutation, Sitzungsber. der kais. Akad. der Wissensch. Bd. 77, I. Abth. Jänner 1878.

hervorgehoben. Immer hatte ich die Keimlinge so lange vor der Flamme stehen gelassen, dass ein deutlicher Zuwachs wahrnehmbar war; wenn trotzdem bei einigen Species heliotropische Krümmungen sich nicht einstellten, so dürfte man dies daher nicht einem mangelhaften Versuche, sondern dem Umstande zuschreiben, dass die betreffenden Pflanzen eben nicht die Fähigkeit gehabt haben, auf den durch die Flamme ausgeübten Reiz zu reagiren. Zeitraubend waren insbesonders immer die ersten Versuche, da ich ja gezwungen war, dieselben auf gut Glück zu unterbrechen, um nicht auch nur durch ein ganz momentanes, zur Constatirung des bis dahin erzielten heliotropischen Effectes erforderliches Erhellen der Dunkelkammer Inductionserscheinungen hervorzurufen. Meine Versuche schliessen auch in Bezug auf die Untersuchungsmethode an diejenigen Wiesner's an.

Während aber Wiesner, seinen Zwecken entsprechend, mit einer Flamme operirte, deren Leuchtkraft 6·5 Walrathkerzen entsprechend war, erforderten meine Versuche eine viel schwächere Flamme.

Nach mehrfachen Versuchen mit dem verschiedensten Beleuchtungsmaterial[1] entschloss ich mich, einen mit Leuchtgas gespeisten Mikrobrenner zu benützen. Derselbe stand mit einem Gasregulator in Verbindung, so dass das Gas, welches dem Brenner zufloss, unter constantem Drucke brannte, die Flamme mithin eine constante Leuchtkraft besass. Die Lichtintensität bestimmte ich mit Hilfe einer Normalkerze und des Bunsen'schen Photometers und legte den Berechnungen den Satz zu Grunde, dass sich die Lichtintensitäten umgekehrt verhalten wie die Quadrate der Entfernungen von der Lichtquelle. Ich hatte, da ich in der Dunkelkammer einen Raum von 7 *m* Länge zum Aufstellen der Blumentöpfe verwenden konnte, demnach folgende Intensitäten, von je 50 zu 50 *cm* berechnet, zur Verfügung:

---

[1] Unter Anderem wurde auch eine Amylacetat-Lampe (nach Siemens) ausprobirt, wei sie jetzt zu Bestimmungen der Lichtintensitäten an Stelle der Normalkerzen verwendet wird; dieselbe hat sich aber nicht als zweckmässig bewährt, schon wegen der schädlich wirkenden Dämpfe.

Bei einer Entfernung von der Flamme von	betrug die Intensität des Lichtes
50 *cm*	0·0639364
55	0·05284
100	0·0159841
150	0·0071041
200	0·0039960
250	0·0025574
300	0·0017760
350	0·0013048
400	0·0009990
450	0·0007893
500	0·0006393
550	0·0005284
600	0·0004440
650	0·0003783
700	0·0003262

Normalkerzen.

Dass bei diesen heliotropischen Versuchen, bei denen, wie wir soeben gesehen haben, Lichtintensitäten von uns kaum vorstellbarer Grösse wirksam waren, sich mannigfache Differenzen der einzelnen Versuchsreihen ergaben, war von vorneherein zu erwarten und lässt sich diese Erscheinung, wie ich glaube, leicht durch die Individualität der verwendeten Versuchspflanzen erklären. Es musste daher bei der Angabe der unteren Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit immer der aus den zahlreichen Versuchsreihen sich ergebende Durchschnittswerth genommen werden.

Bei der Anführung der einzelnen Versuche war es in Folge der schon erwähnten Gründe nöthig, die Dauer der Einwirkung des Lichtes, ferner die äussersten Schwankungen der Temperatur und der relativen Feuchtigkeit in der Dunkelkammer während der verschiedenen Versuchsreihen zu beachten und werden im Nachfolgenden die entsprechenden Daten erwähnt werden.

Bevor ich zur Besprechung der eigenen Versuchsreihen übergehe, will ich der Vollständigkeit halber das bisher über die heliotropische Empfindlichkeit Bekannte in Kürze anführen.

Wie schon erwähnt, war Wiesner der Erste, welcher die heliotropische Empfindlichkeit im Vergleiche zur Intensität des Lichtes zahlenmässig bestimmte. Meines Wissens sind auch später solche zahlenmässige Bestimmungen nicht ausgeführt worden, sondern man begnügte sich mit einer beiläufigen Angabe der Lichtstärke. So hat beispielsweise Darwin[1] die Lichtintensität bei seinen heliotropischen Versuchen nur nach der Sichtbarkeit eines schwarzen kreisrunden Punktes von einer bestimmten Grösse auf weissem Papiere gemessen. Ähnliche Angaben findet man übrigens des öfteren in der Literatur.

In einigen Fällen, so bei *Vicia sativa*, *Lepidium sativum* und *Pisum sativum* gelang es Wiesner aus dem früher angeführten Grunde nicht, die untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit ausfindig zu machen, in anderen ergaben seine Bemühungen ein positives Resultat. So bestimmte Wiesner den Grenzwerth der heliotropischen Empfindlichkeit

	Normalkerzen
von *Vicia Faba* bei einer Intensität von.....	0·0802
von *Phaseolus multiflorus* bei einer Intensität von	0·0537
von *Helianthus annuus* bei einer Intensität von	0·180—0·0802
für die etiolirten Triebe von *Salix alba* bei einer Intensität von	10·15625

Mit Ausnahme der zuletzt erwähnten Pflanze beziehen sich Wiesner's Beobachtungen immer nur auf epi- oder hypocotyle Stengelglieder. Im Nachstehenden folgt nunmehr die Angabe der einzelnen Versuche. Der Einfachheit und Übersichtlichkeit halber habe ich alle Werthe für die Lichtintensitäten in Normalkerzen ausgedrückt.

Vicia sativa.[2]

Versuchsanstellung: Möglichst gerade gezogene Keimlinge von einer durchschnittlichen Höhe von 2·4 *cm* zeigten

[1] Charles Darwin, Das Bewegungsvermögen der Pflanzen. Aus dem Englischen übersetzt von J. V. Carus. Stuttgart, 1881. S. 383 ff.

[2] Ebenso wie *Vicia sativa* verhalten sich die beiden nahe verwandten, früher als Varietäten von *Vicia sativa* angesehenen Species *Vicia segetalis* und *Vicia angustifolia*.

nach 48 Stunden, manchmal sogar schon nach 24 Stunden, bei einer Entfernung von 2·5—3·5 *m* von der Lichtquelle leicht erkennbaren Heliotropismus. Bei einer Versuchsreihe war selbst noch bei einer Entfernung von 4 *m* von der Lichtquelle eine deutliche heliotropische Krümmung zu beobachten. Temperatur in der Dunkelkammer 17·1—18·2° C. Relative Feuchtigkeit ebendaselbst 62—73.

Resultat: Die untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit liegt zwischen den Lichtintensitäten 0·0025574 und 0·0013048 Normalkerzen.

Amarantus melancholicus ruber (Hortorum).

Versuchsanstellung: Höhe der Keimlinge bis zu 2·5 *cm*. Dauer der Versuche 48 Stunden. Temperatur 15·3—17° C. Relative Feuchtigkeit 58—62. Bei einer Entfernung von 7 *m* von der Lichtquelle war Heliotropismus unzweifelhaft zu constatiren.

Resultat: Die untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit konnte nicht erreicht werden, liegt also jedenfalls bei einer Intensität, die kleiner als 0·0003262 Normalkerzen ist.

Impatiens Balsamina.

Bei einer Entfernung von 3—4 *m* zeigten durchschnittlich 3—4 *cm* hohe Keimlinge nach 24 Stunden wahrscheinlich noch Heliotropismus. In Folge der mannigfachen Nutationen, die sich schon bei dem Hervorbrechen der Keimlinge aus dem Erdboden einstellen, war es nicht möglich, genauere heliotropische Versuche auszuführen.

Mirabilis Jalappa.

Versuchsanstellung: Unter drei Keimlingen, die 3·5—5·5 *cm* hoch waren, zeigte sich nach dreitägiger Versuchsdauer bei einem einzigen Exemplare, welches 1 *m* von der Lichtquelle entfernt war, schwacher Heliotropismus. Temperatur 15·3—17° C. Relative Feuchtigkeit 58—62.

Resultat: Der untere Grenzwerth der heliotropischen Empfindlichkeit ist demnach kleiner als die Intensität 0·0159841 Normalkerzen.

Centaurea Cyanus.

Versuchsanstellung: Höhe der Keimlinge 2—3 *cm*. Dauer der Versuche 2—3 Tage. Äusserste Temperaturschwankungen der verschiedenen Versuche 15·3—22·2. Relative Feuchtigkeit 58—80. Untere Grenze der heliotropischen Lichtempfindlichkeit in der Nähe von 2 *m*. Bei einer Versuchsreihe, deren Keimlinge schwach ergrünt waren, war bei einer Entfernung von 1 *m* von der Lichtquelle Heliotropismus nicht mehr zu bemerken.

Resultat: Die untere Grenze für die heliotropische Empfindlichkeit liegt sonach in der Nähe einer Lichtintensität von 0·0039960 Normalkerzen.

Helianthus annuus.

Die untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit dieser Pflanze hat bereits Wiesner bestimmt. Die von mir angestellten Versuche lieferten im Allgemeinen eine Bestätigung seiner Resultate. Ich sage, im Allgemeinen, denn in einigen Fällen beobachtete ich noch bei einer Intensität = 0·0159841 Normalkerzen Heliotropismus, welche Erscheinung sich wohl ebenso wie bei den zuletzt erwähnten Versuchen dadurch erklärt, dass sich »die Keimlinge, wie auch schon Wiesner angibt, bei diesem Versuche sehr ungleich verhalten.« Zudem war bei der jetzigen Versuchsanstellung seitlich einfallendes Licht vollständig ausgeschlossen, so dass es auch nicht unmöglich wäre, hierin den Grund der gesteigerten heliotropischen Empfindlichkeit zu finden.

Bei diesen Keimlingen, die ausgesprochen stark negativ geotropisch sind, untersuchte ferner Wiesner,[1] inwieweit die heliotropische Empfindlichkeit durch Aufhebung des Geotropismus gesteigert werden könne. Dieselbe Idee hat schon Herm. Müller[2] (Thurgau) ausgesprochen, jedoch ist es das Verdienst Wiesner's diesen Satz durch Versuche zahlenmässig begründet zu haben.

---

[1] cf. Wiesner, l. c. S. 54 ff.

[2] Herm. Müller (Thurgau), Flora 1876, S. 64 ff.

Während der zuletzt genannte Forscher an um eine horizontale Axe rotirenden und einseitig beleuchteten Keimlingen die untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit bei einer Intensität = 0·058955 Normalkerzen fand, rief nach einer von mir gemachten Beobachtung eine Intensität = 0·0039960 Normalkerzen einen zwar schwachen, aber doch deutlichen heliotropischen Effect hervor. Höhe der Keimlinge 1—1·7 *cm*. Dauer der Versuche 48 Stunden. Temperatur 16·4—17·4° C. Relative Feuchtigkeit 68—69.

Xeranthemum annuum.

Versuchsanstellung: Höhe der Keimlinge 1—3 *cm*. Dauer der Versuche 2—3 Tage. Bei einer Entfernung von 0·5 *m* von der Lichtquelle war die untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit erreicht. Temperatur 20·2—24·1° C. Relative Feuchtigkeit 58—73.

Resultat: Die untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit liegt demnach bei einer Intensität = 0·0639364 Normalkerzen.

Papaver paeoniflorum.[1]

Versuchsanstellung: Bis gegen 2 *cm* hohe Keimlinge zeigten nach Verlauf von drei Tagen bei 7 *m* Entfernung von der Lichtquelle noch deutlichen Heliotropismus. Temperatur 15·3—17° C. Relative Feuchtigkeit 58—62.

Resultat: In diesem Falle wurde die untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit nicht erreicht; hieraus ergibt sich, dass die heliotropische Empfindlichkeit kleiner als 0·0003262 Normalkerzen ist.

Reseda odorata.[2]

Versuchsanstellung: Höhe der Keimlinge ungefähr 1·5 *cm*. Dauer der Versuche 2—3 Tage. Temp. 18·2—19·1° C. Relative Feuchtigkeit 65—70. Bei einer Entfernung von 0·5 *m*

---

[1] Gefüllter Gartenmohn, von *Papaver somniferum* abstammend.

[2] cf. Darwin, l. c. S. 388, wo auch die geringe heliotropische Empfindlichkeit der Keimlinge angegeben wird.

von der Lichtquelle stellte sich gerade noch eine heliotropische Krümmung ein.

Resultat: Desshalb ist die untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit bei einer Intensität = 0·0639364 Normalkerzen gelegen.

Helichrysum monstrosum.

Versuchsanstellung: Gegen 1·5 *cm* hohe Keimlinge zeigen nach Verlauf von 48 Stunden bei einer Entfernung von 0·5 *m* von der Lichtquelle deutlichen Heliotropismus. Temperatur 17—19·1° C. Relative Feuchtigkeit 62—70.

Resultat: Bei einer Intensität = 0·0639364 Normalkerzen liegt daher die untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit.

Raphanus sativus.

Versuchsanstellung: Höhe der Keimlinge 3·5—4 *cm*. Dauer der Versuche 48 Stunden. Temperatur 17—18·2° C. Relative Feuchtigkeit 62. Bei einer Entfernung von 0·5—1 *m* von der Lichtquelle ist eben noch Heliotropismus bemerkbar.

Resultat: Die untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit liegt daher zwischen den Intensitäten 0·0639364 und 0·0159841 Normalkerzen.

Salpiglossis sinuata (variabilis).

Versuchsanstellung: 1—1·5 *cm* hohe Keimlinge liessen nach Verlauf von 48 Stunden bei einer Entfernung von 1—2 *m* von dem Mikrobrenner gerade noch einen heliotropischen Effect erkennen. Temperatur 17—17·4° C. Relative Feuchtigkeit 60—80. Bei einer Versuchsreihe beobachtete ich die untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit erst bei einer Entfernung von 4·5 *m* von der Flamme; wie man sieht, spielt die Individualität der Keimlinge bei dieser Species eine sehr grosse Rolle.

Resultat: Die Intensitäten 0·0159841—0·0039960 Normalkerzen bilden daher die unteren Grenzen der heliotropischen Empfindlichkeit.

Lepidium sativum.

Versuchsanstellung: Keimlinge, die während dreier Tage dem Einflusse des Lichtes ausgesetzt waren und nach Verlauf derselben eine durchschnittliche Höhe von 2·5—4 *cm* hatten, zeigten bei einer Entfernung von 7 *m* von der Lichtquelle ausgesprochenen Heliotropismus. Temp. 15·3—17° C. Relative Feuchtigkeit 58—62.

Resultat: Die untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit wurde in diesem Falle nicht erreicht. Sie liegt daher bei einer Intensität, die kleiner ist als 0·0003262 Normalkerzen.

Capsicum annuum.

Versuchsanstellung: Höhe der Keimlinge 2·5—3 *cm*. Die Versuche dauerten 3—4 Tage. Temperatur 15·3—19·1° C. Relative Feuchtigkeit 58—70. Bei einer Entfernung von 0·5—1 *m* von der Lichtquelle war noch Heliotropismus zu beobachten.

Resultat: Desshalb ist die untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit zwischen den Intensitäten 0·0639364 und 0·0159841 Normalkerzen gelegen. Die Cotyledonen der Keimlinge waren selbst noch bei diesen kleinen Intensitäten deutlich gegen die Lichtquelle gewendet.

Iberis Forestieri.

Versuchsanstellung: Höhe der Keimlinge 1—3 *cm*. Dauer der Versuche 48 Stunden. Temperatur 17—17·3° C. Relative Feuchtigkeit 60—73. Bei einer Entfernung von 1—1·5 *m* von der Lichtquelle war die untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit erreicht.

Resultat: Die untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit liegt demnach zwischen den Intensitäten 0·0159841 und 0·0071041 Normalkerzen.

Bidens tripartita.

Obwohl die Keimlinge dieser Pflanze ein solches Bestreben zu nutiren zeigen, dass eine genaue Bestimmung der unteren Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit nicht möglich war,

führe ich der Vollständigkeit halber auch diese Pflanze an, bei welcher die untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit ungefähr bei einer Intensität = 0·0159841 Normalkerzen gefunden wurde.

Cynoglossum officinale.

Versuchsanstellung: Höhe der Keimlinge 1—1·7 *cm*. Dauer der Versuche 48 Stunden. Temperatur 16·4—17·2° C. Relative Feuchtigkeit 68—69. Untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit bei einer Entfernung von 0·5—1 *m* von der Lichtquelle.

Resultat: Desshalb befindet sich die Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit zwischen den Intensitäten 0·0639364 und 0·0159841 Normalkerzen.

Da die Keimlinge dieser Pflanze sich im Verlaufe der zahlreichen Versuche als stark negativ geotropisch erwiesen, so wurden mit denselben ebendieselben Versuche veranstaltet, wie mit den Keimlingen von *Helianthus annuus*. Hiebei war in einer Distanz von 2 *m* von der Lichtquelle Heliotropismus noch leicht erkennbar, so dass die untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit für rotirende Keimlinge, deren Längsaxen senkrecht zu den einfallenden Lichtstrahlen stehen, bei einer Intensität = 0·0039960 Normalkerzen angenommen werden muss.

Lunaria biennis.

Versuchsanstellung: 2—3 *cm* hohe Keimlinge zeigten nach drei Tagen bei einer Entfernung von 7 *m* von der Flamme überall noch deutlichen Heliotropismus. Temp. 15—17·2° C. Relative Feuchtigkeit 69—70.

Resultat: Die untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit wurde daher nicht ausfindig gemacht; es kann nur gesagt werden, dass sie bei einer Intensität, die kleiner als 0·0003262 Normalkerzen ist, liegt.

Picea excelsa.

Fichtensamen wurde in einem feucht gehaltenen Raume auf Fliesspapier angekeimt und verpflanzte ich sodann vier der

stärksten nahezu ganz geraden Exemplare in Gartentöpfe. Der besseren Entwicklung halber waren die Keimlinge an einen Ort gestellt worden, der von allen Seiten gleichmässig beleuchtet war. Acht Tage nach dem Versetzen wurden je zwei Keimlinge in einer Entfernung von 6 und 7 *m* von dem Mikrobrenner aufgestellt. Nach den nächsten fünf Tagen waren nur die jungen Blättchen, an deren Spitzen noch die Samenschale hing, schwach gegen das Licht gewendet. An dem Hypocotyle war keine heliotropische Krümmung zu beobachten, obwohl die Keimlinge im Wachsthume begriffen waren. Freilich wäre es möglich, dass der nicht allzu bedeutende Zuwachs im Verhältnisse zur Dicke der Keimlinge zu gering war, um sich durch eine deutlich wahrnehmbare Krümmung zu offenbaren. Temperatur und relative Feuchtigkeit waren während der Versuchsdauer annähernd constant. Weitere Versuche scheiterten leider an der Unzulänglichkeit des Versuchsmaterials.

Dianthus chinensis.

Versuchsanstellung: Höhe der Keimlinge 2—3 *cm*. Versuchsdauer 48 Stunden. Temperatur 20·2—24·1° C. Relative Feuchtigkeit 58—73. In einer Entfernung von 1 *m* von dem Mikrobrenner war noch eine heliotropische Wirkung zu beobachten.

Resultat: Daher ist die untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit bei einer Lichtstärke = 0·0159841 Normalkerzen.[1]

Indem ich die Resultate der eben angeführten Versuche zusammenfasse, ergibt sich, dass bei *Lepidium sativum*, *Amarantus melancholicus ruber (Hortorum)*, *Papaver paeoniflorum* und *Lunaria biennis* die untere Grenze der heliotropischen

[1] Mit Keimlingen von *Solanum lycopersicum* und *Oxalis tropaeoloides* wurde je eine Versuchsreihe veranstaltet. Bei ersterer Pflanze, die in Folge mannigfacher Nutationen kein genaueres Beobachten zuliess, lag die untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit beiläufig bei einer Intensität von 0·0039960 Normalkerzen; bei letzterer wurde bei einer Lichtstärke = 0·0159841 Normalkerzen noch Heliotropismus beobachtet. Da diese Versuchsreihe, wie auch so viele andere, in Folge eines zu geringen Keimpercentes nicht vollständig war, kann ich kein genaueres Endresultat angeben.

Empfindlichkeit bei einer Entfernung von 7 *m* von der Lichtquelle noch nicht erreicht wurde, mithin die heliotropische Empfindlichkeit kleiner als die Intensität = 0·0003262 Normalkerzen ist.

Die untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit wurde erreicht:

Bei *Vicia sativa* in einer Entfernung von 2·5—3·5 *m* von der Lichtquelle;

bei *Salpiglossis sinuata, Reseda odorata, Iberis Forestieri* bei einer Entfernung von 1—2 *m* von der Lichtquelle;

bei *Mirabilis Jalappa, Helianthus annuus,*[1] *Dianthus chinensis* bei einer Entfernung von 1 *m* von der Lichtquelle;

bei *Xeranthemum annuum, Raphanus sativus, Helichrysum monstrosum, Capsicum annuum, Cynoglossum officinale* bei einer Entfernung von 0·5—1 *m* von der Lichtquelle.

Wie wir sehen, ist das Vermögen der Pflanzen auf den Einfluss des Lichtes zu reagiren, ganz verschieden.

Von vorneherein war zu erwarten, dass Pflanzen, die im directen Sonnenlichte am besten gedeihen, gegen das Licht weniger empfindlicher sein werden, als typische Schattenpflanzen.

Oltmanns[2] hat sich in seiner Arbeit »Über die photometrischen Bewegungen der Pflanzen« in demselben Sinne geäussert. Er sagt: »Schattenpflanzen wurden (bezüglich der Lichtempfindlichkeit) niedriger gestimmt gefunden als Sonnenpflanzen« wobei »diejenige Beschaffenheit, respective derjenige Zustand der Zelle, welcher sie zwingt, in einem gegebenen Momente ein bestimmtes Optimum zu erstreben, als Lichtstimmung bezeichnet werden mag.« Oltmanns ist zur Aufstellung dieses Satzes, der sicherlich berechtigt ist, durch viele Versuche bewogen worden, die im Allgemeinen den Zweck hatten, weiteren Aufschluss über das Wesen des Heliotropismus zu geben.

---

[1] Bei um eine horizontale Axe rotirenden Keimlingen von *Helianthus annuus* und *Cynoglossum officinale*, bei welchen sonach die Wirkung des negativen Geotropismus ausgeschlossen war, lag die untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit in einer Entfernung von 2 *m* von der Lichtquelle.

[2] Friedrich Oltmanns, Über die photometrischen Bewegungen der Pflanzen. Flora oder Allgem. Bot. Ztg. Jahrgang 1892, Heft 2.

Von diesem Gesichtspunkte aus wurden von mir als Beispiele typischer Sonnenpflanzen zur Untersuchung verwendet: *Helianthus annuus, Xeranthemum annuum, Papaver paeoniflorum, Dianthus chinensis, Helichrysum monstrosum, Raphanus sativus, Capsicum annuum, Vicia sativa* [1] und *Vicia angustifolia.*

Pflanzen, die sich annähernd intermediär zwischen typischen Sonnen- und Schattenpflanzen verhalten, sind: *Amarantus melancholicus ruber (Hortorum), Mirabilis Jalapa, Centaurea Cyanus, Reseda odorata, Salpiglossis sinuata, Cynoglossum officinale, Lepidium sativum.* Als typische Schattenpflanze sei zum Schlusse *Lunaria biennis* [2] angeführt. [3]

Zieht man nun zwischen den durch die angeführten Experimente gewonnenen Resultaten, die untere Grenze der Lichtempfindlichkeit der Pflanzen betreffend, einen Vergleich, wobei die Bedingungen, denen dieselben auf ihrem jeweiligen Standorte ausgesetzt sind, nicht unberücksichtigt gelassen werden dürfen, so gelangt man im Grossen und Ganzen zu dem Schlusse, dass Sonnenpflanzen schon als Keimlinge auf das einwirkende Licht schwächer reagiren als Keimlinge typischer Schattenpflanzen. Ausnahmen sind indess auch hier gefunden worden, z. B. *Papaver Paeoniflorum,* eine Pflanze, die doch sicherlich von Alters her an starkes Sonnenlicht gewöhnt ist, welche, wie wir gesehen haben, als Keimpflanze sich als sehr lichtempfindlich erwiesen hat.

---

[1] *Vicia sativa* und *Vicia angustifolia* führe ich desshalb unter den Sonnenpflanzen an, weil die Keimlinge ausschliesslich aus auf Culturflächen abgenommenem Saatgute gezogen wurden. Der Abstammung nach ist *Vicia sativa L. var. angustifolia* (All.) unter die Charakterpflanzen des Waldes zu stellen. (S. Ascherson l c.)

[2] *Lunaria biennis* verhält sich bezüglich des Standortes ebenso wie *Lunaria rediviva.*

[3] Diese Eintheilung der Pflanzen wurde theils der Synopsis von Leunis (Botanik), 3. Auflage, umgearbeitet von Dr. A. B. Frank, Bd. I., und zwar dem Capitel »Von der Verbreitung der Pflanzen, Pflanzengeographie« von Prof. Dr. Ascherson, und Neilreich's »Flora von Niederösterreich« entnommen, theils dem Handbuche der Blumengärtnerei von J. F. W. Bosse (Hannover 1859) und Vilmorin's Illustrirter Blumengärtnerei. (Herausgegeben von Dr. J. Grönland und Th. Rümpler, Berlin, 1873.)

Dass die typischen Schattenpflanzen, die ich auch in den Kreis meiner Untersuchung gezogen hatte, in verhältnissmässig geringer Zahl untersucht wurden, hat seinen Grund in dem zu geringen Keimpercente der Samen.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. J. Wiesner, der mich mit der Ausführung dieser Untersuchung betraute, hiefür meinen aufrichtigsten Dank zu sagen, zugleich auch für die mannigfache Anregung, die mir während des Verlaufes der zahlreichen Versuche zu Theil wurde.

VI. SITZUNG VOM 16. FEBRUAR 1893.

Herr Intendant Hofrath Ritter v. Hauer führt den Vorsitz.

Der Secretär legt das erschienene Heft VIII—X (October bis December 1892) des 101. Bandes der Abtheilung II. b. der Sitzungsberichte vor.

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. C. Freih. v. Ettingshausen in Graz übersendet eine Abhandlung für die Denkschriften: »Über neue Pflanzenfossilien aus den Tertiärschichten Steiermarks«.

Herr Prof. Dr. Jos. Finger in Wien übersendet eine Abhandlung: »Über den Hauptpunkt einer beliebigen Axe eines materiellen Punktsystems«.

Herr Prof. Dr. R. Klemensiewicz übersendet eine Arbeit aus dem Institute für allgemeine und experimentelle Pathologie der k. k. Universität zu Graz von Dr. G. Neumann, betitelt: »Beiträge zur Biologie anaërobiontisch wachsender gasbildender Bakterienarten«.

Das w. M. Herr Hofrath Director F. Steindachner überreicht eine Abhandlung des Herrn Friedrich Siebenrock, Assistenten am k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien, betitelt: »Das Skelet von *Brookesia superciliaris* Kuhl.«

Das w. M. Herr Hofrath Director A. Kerner v. Marilaun überreicht eine im botanischen Museum der k. k. Universität in Wien von Herrn Dr. Julius Steiner ausgeführte Abhandlung, betitelt: »Beiträge zur Lichenenflora Griechenlands und Egyptens«.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CII. BAND. III. HEFT.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND REISEN.

VI. SITZUNG VOM 16. FEBRUAR 1893.

Herr Intendant Hofrath Ritter v. Hauer führt den Vorsitz.

Der Secretär legt das erschienene Heft VIII—X (October bis December 1892) des 101. Bandes der Abtheilung II. b. der Sitzungsberichte vor.

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. C. Freih. v. Ettingshausen in Graz übersendet eine Abhandlung für die Denkschriften: »Über neue Pflanzenfossilien aus den Tertiärschichten Steiermarks«.

Herr Prof. Dr. Jos. Finger in Wien übersendet eine Abhandlung: »Über den Hauptpunkt einer beliebigen Axe eines materiellen Punktsystems«.

Herr Prof. Dr. R. Klemensiewicz übersendet eine Arbeit aus dem Institute für allgemeine und experimentelle Pathologie der k. k. Universität zu Graz von Dr. G. Neumann, betitelt: »Beiträge zur Biologie anaërobiontisch wachsender gasbildender Bakterienarten«.

Das w. M. Herr Hofrath Director F. Steindachner überreicht eine Abhandlung des Herrn Friedrich Siebenrock, Assistenten am k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien, betitelt: »Das Skelet von *Brookesia superciliaris* Kuhl.«

Das w. M. Herr Hofrath Director A. Kerner v. Marilaun überreicht eine im botanischen Museum der k. k. Universität in Wien von Herrn Dr. Julius Steiner ausgeführte Abhandlung, betitelt: »Beiträge zur Lichenenflora Griechenlands und Egyptens«.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CII. BAND. III. HEFT.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND REISEN.

VI. SITZUNG VOM 16. FEBRUAR 1893.

Herr Intendant Hofrath Ritter v. Hauer führt den Vorsitz.

Der Secretär legt das erschienene Heft VIII—X (October bis December 1892) des 101. Bandes der Abtheilung II. b. der Sitzungsberichte vor.

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. C. Freih. v. Ettingshausen in Graz übersendet eine Abhandlung für die Denkschriften: »Über neue Pflanzenfossilien aus den Tertiärschichten Steiermarks«.

Herr Prof. Dr. Jos. Finger in Wien übersendet eine Abhandlung: »Über den Hauptpunkt einer beliebigen Axe eines materiellen Punktsystems«.

Herr Prof. Dr. R. Klemensiewicz übersendet eine Arbeit aus dem Institute für allgemeine und experimentelle Pathologie der k. k. Universität zu Graz von Dr. G. Neumann, betitelt: »Beiträge zur Biologie anaërobiontisch wachsender gasbildender Bakterienarten«.

Das w. M. Herr Hofrath Director F. Steindachner überreicht eine Abhandlung des Herrn Friedrich Siebenrock, Assistenten am k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien, betitelt: »Das Skelet von *Brookesia superciliaris* Kuhl.«

Das w. M. Herr Hofrath Director A. Kerner v. Marilaun überreicht eine im botanischen Museum der k. k. Universität in Wien von Herrn Dr. Julius Steiner ausgeführte Abhandlung, betitelt: »Beiträge zur Lichenenflora Griechenlands und Egyptens«.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CII. BAND. III. HEFT.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND REISEN.



VII. SITZUNG VOM 2. MÄRZ 1893.

Herr Intendant Hofrath Ritter v. Hauer führt den Vorsitz.

Der Secretär legt das erschienene Heft VIII—X (October bis December 1892) des 101. Bandes der Abtheilung III der Sitzungsberichte und das Heft II (Februar 1893) des 14. Bandes der Monatshefte für Chemie vor.

Ferner legt der Secretär Dankschreiben vor, und zwar von Herrn Med. Dr. Eugen v. Halácsy in Wien für die ihm zur Durchforschung der Flora Thessaliens bewilligte Reisesubvention und von Herrn J. Dörfler in Wien für einen Subventionsbeitrag zu einer botanischen Forschungsreise nach Albanien.

Herr Prof. Dr. Guido Goldschmiedt übersendet folgende drei Arbeiten aus dem chemischen Laboratorium der k. k. deutschen Universität in Prag:

1. »Über das dimoleculare Propionylcyanid und über die daraus dargestellte Äthyltartronsäure«, von dem Privatdocenten Dr. Karl Brunner, k. k. Realschulprofessor.
2. »Über einige neue Derivate des Isochinolins«, von stud. chem. Paul Fortner.
3. »Zur Kenntniss des Tetramethoxyldiphtalyls«, von stud. chem. Richard Löwy.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. V. v. Lang überreicht eine Abhandlung des Prof. Dr. J. Puluj in Prag: »Über die Wirkung gleichgerichteter sinusartiger elektromotorischer Kräfte in einem Leiter mit Selbstinduction.« (II. Mittheilung.)

Ferner überreicht Herr Hofrath v. Lang eine Abhandlung von Dr. Gustav Jäger in Wien: »Über die Theorie der inneren Reibung der Flüssigkeiten«.

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht zwei in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeiten:

1. »Über eine neue Synthese des Isochinolins«, von Dr. C. Pomeranz.
2. »Eine Bestimmungsmethode für Harnsäure und Beobachtungen an Harnsäurelösungen«, von Ignaz Kreidl.

Herr Dr. W. Meyerhoffer überreicht eine Arbeit aus dem II. chemischen Laboratorium der k. k. Universität in Wien: »Über eine Regel bezüglich der Zahl der gesättigten Lösungen bei Doppelsalzsystemen«.

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Schnellinger J., Fünfstellige Tafeln für die Zehner-Logarithmen der natürlichen und trigonometrischen Zahlen. Wien, 1892; 8°.

See T. J. J., Die Entwicklung der Doppelstern-Systeme. Berlin, 1893; 4°.

VIII. SITZUNG VOM 9. MÄRZ 1893.

Herr Intendant Hofrath Ritter v. Hauer führt den Vorsitz.

Der Secretär legt das erschienene Heft X (December 1892) des 101. Bandes der Abtheilung II. a. der Sitzungsberichte vor.

Das w. M. Herr Director E. Weiss überreicht eine Abhandlung von Herrn Prof. Dr. J. v. Hepperger in Graz: »Zur Theorie der astronomischen Strahlenbrechung«.

Das c. M. Herr Custos Dr. Emil v. Marenzeller überreicht eine Abhandlung mit dem Titel: »Zoologische Ergebnisse der Tiefsee-Expeditionen im östlichen Mittelmeere auf S. M. Schiff »Pola«. I. Echinodermen, gesammelt 1890, 1891 und 1892«; ferner einen Auszug aus den Beschreibungen der neuen Arten, betitelt: »Neue Echinodermen aus dem Mittelmeere«. (Vorläufige Mittheilung.)

Herr Dr. Gottlieb Adler, Privatdocent an der k. k. Universität in Wien, überreicht folgende vorläufige Mittheilung: »Über die Formel für die Tragkraft der Elektromagnete«.

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Fritsche, H., Über die Bestimmung der geographischen Länge und Breite und der drei Elemente des Erdmagnetismus durch Beobachtungen zu Lande, sowie erdmagnetische und geographische Messungen an mehr als tausend verschiedenen Orten in Asien und Europa. (Ausgeführt in den Jahren 1867—1891.) St. Petersburg, 1893; 8°.

Veröffentlichungen der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres.

(Vorläufige Mittheilung.)

Neue Echinodermen aus dem Mittelmeere

von

Dr. Emil v. Marenzeller.

c. M. k. Akad.

Da die Veröffentlichung meiner gleichzeitig der kaiserl. Akademie übergebenen Abhandlung über die Echinodermen der österreichischen Tiefseeexpeditionen in den Jahren 1890, 1891, 1892, welche für die II. Reihe der Berichte der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres bestimmt ist, noch einige Zeit in Anspruch nehmen wird, will ich kurzgefasste Diagnosen der fünf neuen Arten vorausschicken. Zwei weitere Arten, um welche gleichfalls die Fauna des Mittelmeeres bereichert wurde, sind Angehörige des Atlantischen Oceans. Die eine, *Ophioglypha carnea* Lütken, wurde südwestlich von Cerigo, Tiefe 660 *m* in einem Exemplar, die andere, *Holothuria intestinalis* Asc. et Rathke, südlich von Cerigo und Candia, bei Anti-Milos und in der Phinekabucht (Kleinasien) Tiefe 620, 1274, 1445, 946, 390, 620 *m* gefunden.

Asteroidea.

Luidia paucispina n. sp.

Fünf, allmählich spitz zulaufende, lange, schmale Arme. $R = 47\,mm$, $r = 6\,mm$. Farbe des Rückens hell bräunlich. Die Paxillen ziemlich gedrängt; die des Randes viermal grösser, als ihre Nachbarn mit über 12 langen zarten Dörnchen, die um ein oder zwei centrale gelagert sind. Die kleinen Paxillen mit

7—9 Dörnchen. Diese sind nicht glatt, sondern haben unregelmässig gesägte oder gezackte Ränder. Viele gehen in drei Zacken aus. Am Rücken keine Pedicellarien. An sechzig ventrale Randplatten mit zwei ansehnlichen übereinander gelagerten Stacheln. Die Stacheln sind vierzeilig angeordnet, die längsten 2·25 *mm* lang. Nach innen von diesen grossen Stacheln noch ein sehr schwacher und einige noch kleinere, die so fein sind wie die die Stachelreihe der Randplatten vorn und rückwärts begrenzenden Borsten. Die Adambulacralplatten mit einem zarten, mässig gekrümmten Furchenstachel und einem geraden kräftigen Stachel. Nach aussen von diesem stehen noch zwei ungleich starke kleine Stacheln und ein ganz kleiner. An den Seiten der Mundeckstücke jederseits eine nicht sehr gut ausgebildete Zangenpedicellarie. Nach innen der zwei ersten Randplatten der Arme gleichfalls je zwei zweiklappige Zangenpedicellarien. Die interradialen Flächen nicht mit Kalkplättchen ausgefüllt. Die Madreporenplatte nahe dem Rande der Scheibe.

Westlich von Candia Tiefe 755 *m*, südöstlich vom Cap Malea Tiefe 1292 *m*.

Pentagonaster hystricis n. sp.

Fünf Arme. $R = 23$ *mm*, $r = 12 \cdot 5$ *mm* bei dem grössten Exemplare. $R = 15$ *mm*, $r = 8$ *mm* bei dem kleinsten. Die Färbung des lebenden Thieres war licht gelbröthlich. Körper sternförmig pentagonal mit tief ausgeschweiften Seiten. Die Platten des Rückens sehr unregelmässig, polygonal, sehr dicht stehend, nur auf den Radien etwas auseinanderweichend. Sie sind mit sehr kurzen abgerundeten, sehr locker stehenden Stiftchen bedeckt. Die fünf primären interradialen Platten sehr deutlich. Auf vielen Rückenplatten sitzen meist excentrisch spatelförmige Pedicellarien. 16 dorsale Randplatten an dem grössten, 14 an dem kleinsten Exemplare entlang jeder Seite des Pentagones. Die Platten zeigen nur bei älteren Individuen nahe dem innern Rande nackte Stellen und sind mit ein, selten zwei Pedicellarien versehen. 18 ventrale Randplatten (16 bei dem kleinsten Individuum). Granula-Besatz und Pedicellarien wie auf den Rückenplatten. Fünf Furchenstacheln. Nach aussen von diesen drei zweimal so dicke, aber kurze Papillen und eine

dritte aus drei bis vier Papillen, die etwas grösser sind als die gewöhnlichen Granula, bestehende Reihe. Die Bauchplatten des Interradiums noch unregelmässiger als die des Rückens, zum Theil rhombisch, aber grösser und mit grösseren Granula bedeckt. Einzelne tragen Pedicellarien. After nahezu central. Madreporenplatte nicht ganz in der Mitte zwischen Rand und After.

Nördlich von Benghazi an der afrikanischen Küste; Tiefe 680 *m*; nordwärts von Candia, Tiefe 943 *m*, südlich von Cerigo Tiefe 620 *m*.

Gnathaster mediterraneus n. sp.

Fünf Arme. $R = 8\,mm$, $r = 4\,mm$. Der Körper sternförmig pentagonal flach, die Seiten tief ausgeschweift. Rückenplatten sehr unregelmässig, rundlich mit feinen 0·2 *mm* langen Stachelchen nur locker besetzt.

Elf dorsale Randplatten an jeder Seite, spärlich Stachelchen tragend. Dreizehn ventrale Randplatten. Auf den adambulacralen Platten zu innerst anfangs vier, dann nur drei Furchenstacheln. Nach aussen zwei aus je zwei Stacheln bestehende Reihen. Die Stacheln der adambulacralen Platten sind stärker als die der Interambulacralplatten. Der Dorn, in welchen sich der Kiel der Mundplatten fortsetzt, ist in seinem freien Antheile 0·35 *mm* lang. Jede Hälfte des Mundeckstückes trägt an ihrem freien Ende sechs Stacheln. Neben dem Dorne stehen jederseits noch zwei bis drei Stachelchen. Die Interambulacralplatten des Bauches gleichfalls unregelmässig, rundlich. Die locker stehenden Stachelchen, welche sie bedecken, länger aber spärlicher als die des Rückens. Der After nicht ganz central. Die kleine Madreporenplatte in der Mitte zwischen After und Rand.

Die bisher bekannten Arten kommen alle südlich vom Äquator und in geringeren Tiefen vor.

Westlich von Milo, Tiefe 834 *m*.

Holothurioidea.

Pseudostichopus occultatus n. sp.

Körper bis 40 *mm* lang, farblos mit Bestandtheilen der Tiefseeablagerungen, besonders Creseisschalen, die mit ihren Enden in der Epidermis stecken, bedeckt. Mund ganz ventral,

After in der gut ausgebildeten Einkerbung des Hinterendes. Haut dünn. Füsschen über den ganzen Körper vertheilt, aber von verschiedener Grösse. Am dichtesten stehen die Füsschen in den Flanken des Körpers. Hier kommen auch die grössten mit kleineren untermischt in einer Doppelreihe oberhalb des lateralen Radialgefässes vor. Eine Reihe etwas kleinerer steht unterhalb dieses Gefässes. Neben den dorsalen Radialgefässen treten grössere Füsschen nur in weiteren Abständen auf. Die Füsschen der dorsalen Interradien sind kleiner. Am kleinsten sind die Füsschen der ventralen Interradien und auch in der Nachbarschaft des mittleren ventralen Radius finden sich nicht grössere. Die grösseren Füsschen sind mit einer gut ausgebildeten Endplatte versehen, andere Kalkkörper fehlen. Auch in der Haut des Körpers nur um den After Gitterplatten und durch Verdickung des Balkenwerkes und Obliterirung der Löcher entstandene compacte Körper mit höckeriger Oberfläche. 20 Fühler mit zwei grossen dendritisch verzweigten äusseren Lappen und sechs kürzeren gleichfalls getheilten. In den Kiemen gerade und gekrümmte, in der Mitte knotig verdickte, an den Enden zackige Kalkstäbe. Der Kalkring ähnlich dem von *Holothuria murrayi* Théel. Eine Poli'sche Blase. Ein im Mesenterium festliegender sehr kleiner Steincanal. Ein dorsales Quergefäss. Die Kiemenbäume aus einem gemeinschaftlichen Stamm entspringend; der linke ohne Verbindung mit den Blutgefässen mit einem Aste im linken dorsalen Interradius befestigt. In den Kiemenbäumen kleine, kurze, in der Mitte knotig verdickte Stäbchen, die in lange Gabeln ausgehen.

Diese charakteristische Tiefsee-Aspidochirotide wurde zuerst während der Expedition des »Washington« 1881 nördlich und westlich von Sicilien in Tiefen von 3624 und 400 *m* gefischt. Giglioli hat sie in seinem Berichte deutlich gekennzeichnet, aber nicht näher untersucht und benannt. Ein kleines Exemplar befand sich auch in der von mir bearbeiteten Holothuriensammlung der »Hirondelle« mit dem Fundorte Cap Finisterre von Spanien. Tiefe 363—510 *m*.

An der afrikanischen Küste vor Benghazi, Tiefe 680 *m*, um Cerigo und Candia, westlich von Milo, bei Anti-Milos in Tiefen von 415—1503 *m*.

Kolga ludwigi n. sp.

Körper bis 18 *mm* lang, ungefärbt. Rücken gewölbt. Mund ganz ventral, After subdorsal. Haut dünn. 12 Füsschen in der hinteren Leibeshälfte. Am Rücken ganz vorn jederseits zwei dorsale Papillen nahe hintereinander und weiter nach rückwärts noch eine oder zwei. Die zehn Fühler mit fünf bis sieben fiederartig angeordneten Lappen, die wieder mit kleineren Läppchen besetzt sind. In der Haut des Körpers nur höchst spärlich 0·04—0·06 *mm* grosse Näpfchen mit durchbrochenen Wandungen (wheels von Théel) an die von *Achlyonice lactea* Théel erinnernd. In den Füsschen, dorsalen Papillen und Fühlern annähernd gerade oder scharf gekrümmte einfache Stäbe mit dornigen Enden, selten dreiarmige oder verzweigte Kalkkörper; die der Fühler dorniger als die anderen. Gitterplatten der Mundscheibe oder Kalkplättchen fehlen. Das hintere Kreuz der Glieder des Kalkringes mit einfachen, nur an den Enden getheilten oder ausgefransten Armen. Die inneren Arme sehr lang, die äusseren kurz. Die Arme des vorderen Kreuzes gegabelt. Der neue Gabelast zerfällt dichotomisch in zahlreiche lange, dünne Kalkstäbe. Die Verbindung der Glieder des Kalkringes untereinander ist dieselbe wie bei *Elpidia glacialis*. Gegen 11 Otolithenblasen an den seitlichen ventralen Radialnerven. Eine Poli'sche Blase. Ein nach aussen mündender Steincanal ohne Kalkeinlagerungen. Geschlechtsorgane aus einem einzigen Büschel dichotomisch verzweigter Genitalschläuche bestehend.

Das Vorkommen und die Auffindung einer Elasipodide in dem warmen stagnirenden Wasser des Mittelmeeres sind von grösster Bedeutung. Ich widme diese hochinteressante Relictenform, die leider nur in sehr beschädigtem Zustande untersucht werden konnte, dem ausgezeichneten Echinodermologen Herrn Dr. Hubert Ludwig, derzeit Professor der Zoologie an der Universität Bonn.

Zwischen Cerigo und Candia, Tiefe 755, 943 *m* und südöstlich vom Cap Malea, Tiefe 1292 *m*.

Das Skelet von Brookesia superciliaris Kuhl

von

Friedrich Siebenrock,

Assistent am k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien.

(Mit 4 Tafeln.)

In vorliegender Abhandlung beabsichtige ich, eine möglichst genaue Beschreibung des Skeletes von *Brookesia superciliaris* Kuhl, einem kleinen Chamaeleoniden zu geben, der auf Madagaskar und den benachbarten Inseln, insbesondere auf Nossi-Bé heimisch ist. Da diese hochinteressante Art, die schon im äusseren Habitus sehr auffallend von den *Chamaeleon*-Arten abweicht, erst in letzterer Zeit in grösserer Individuenzahl in die Museen Europas gelangte und nur eine geringe Grösse erreicht,[1] ist es erklärlich, dass das Skelet derselben bisher noch keiner eingehenden Untersuchung unterzogen wurde. Das Skelet von *Brookesia superciliaris* zeigt eine Anzahl von Eigenthümlichkeiten, durch welche es sich wesentlich von dem der übrigen *Chamaeleon*-Arten unterscheidet. Ich liess hauptsächlich von jenen Theilen des Skeletes Abbildungen fertigen, welche den bedeutenden, vielleicht mehr als generischen Unterschied zwischen *Brookesia* und *Chamaeleon* illustriren, und ergänzte die Totalfiguren des Kopfes durch Darstellungen der einzelnen Knochen desselben.

Ferner machte es der eigenthümliche Bau der Wirbelsäule wünschenswerth, die verschiedenen Typen der in ihr enthaltenen Wirbeln einzeln abzubilden. Schliesslich erschien es

---

[1] Das grösste der von mir untersuchten Exemplare zeigt folgende Grössenverhältnisse: Totallänge 75 *mm*; Kopflänge 14 *mm*; Körperlänge 26 *mm*; Schwanzlänge 35 *mm*; Kopfbreite 9 *mm*; Kopfhöhe 7 *mm*.

mir von Wichtigkeit, die von den *Chamaeleon*-Arten abweichende Verbindung der Rippenknorpel mit dem Sternum und das anders geformte Becken zur Darstellung zu bringen. Hingegen hielt ich Abbildungen der Extremitäten, welche ganz analog wie die der *Chamaeleon*-Arten gebaut sind, für überflüssig.

Bei der Beschreibung wurden, speciell bei jener des Kopfes, vergleichsweise die Abhandlungen über *Chamaeleon* von: Parker, Brühl, Blanchard und Cuvier nebst vielen einschlägigen Arbeiten anderer Autoren, welche im Texte angeführt sind, berücksichtigt.

Das schöne Materiale zur vorliegenden Arbeit verdanke ich der Munificenz meines hochverehrten Chefs Herrn Hofrath Dr. F. Steindachner. Ich spreche ihm sowohl dafür, als auch für manchen wohlmeinenden Rath, womit er mein Unternehmen förderte, den verbindlichsten Dank aus.

A. Kopf.

Das knöcherne Cranium ist eine unvollständige ovale Kapsel mit einem grösseren Quer- als Längsdurchmesser. Es bildet wie bei den übrigen Sauriern den hinteren Abschluss der Schädelhöhle, welche in ihrer vorderen und unteren Partie von knorpelig-häutigen Wandungen umschlossen wird, und besteht aus der Occipital- und Sphenoidalgruppe.

Die hintere Wand des Cranium wird unten vom Basioccipitale, oben vom Supraoccipitale, und seitlich rechts und links von den beiden Pleuroccipitalia zusammengesetzt. Die beiden letzteren mit dem Supraoccipitale umschliessen das Foramen occipitale. Das Basioccipitale ist davon ausgeschlossen, weil sich die beiden Pleuroccipitalia unten in der Mittellinie berühren. Das gleiche Verhalten finden wir auch bei *Chamaeleo vulgaris.*[1] Am unteren Umfange des Foramen occipitale ragt der halbkugelförmige Condylus occipitalis hervor. Er ist unverhältnissmässig kleiner, als das Foramen occipitale und unterscheidet sich daher von jenem der *Chamaeleon*-Arten, welcher grösser als das Foramen occipitale

[1] Brühl, Zootomie aller Thierclassen. 1876—1886. Taf. 146, Fig. 7.

ist. Parker[1] berichtet darüber auf S. 83: »This condyle is nearly twice as largeas the foramen magnum.« Das Foramen occipitale ist bei *Brookesia* sehr gross und herzförmig gestaltet, die Basis nach unten, die Spitze nach aufwärts gerichtet. Vom Condylus occipitalis zieht zu beiden Seiten schief nach aussen und abwärts eine Leiste, welche in das Tuberculum spheno-occipitale übergeht. Zwischen dieser Leiste und dem medialen Rande des Pleuroccipitale ist das Foramen nervi vagi, X. Es stellt einen senkrechten Spalt dar und bildet mit den beiden angeführten Leisten rechts und links vom Condylus occipitalis ein liegendes *Y*. Medial vom Foramen nervi vagi etwas oberhalb ist das Foramen nervi hypoglossi, XII, lateral davon und etwas tiefer das Foramen nervi glossopharyngei, IX. Oberhalb des Tuberculum sphenooccipitale, seitlich vom Foramen nervi hypoglossi, XII, ist eine blasige Hervorragung, welche als engerer Canal nach aufwärts zieht; es ist dies die Ampulla- und der Canalis semicircularis frontalis. Seitlich davon sind die kurzen und schmalen, aber sehr hohen Processus parotici, die Opistotica Anglorum. Sie bestehen von oben nach unten aus zwei deutlich nach ihren Zwecken unterscheidbaren Theilen. Der obere grössere Theil ist scharf kantig, rauh und verbindet sich mit dem hinteren unteren Fortsatz des Squamosale, während der untere, kleinere abgerundete Theil zur Anlenkung des Condylus cephalicus vom Quadratum dient. Den oberen Abschluss der hinteren Schädelwand bilden die beiden schmalen Bogenschenkel des Supraoccipitale, von deren Mitte die lange, spitz zulaufende, horizontale Spina supraoccipitalis nach vorne ragt.

Die untere Wand des Cranium besteht hinten aus dem Basioccipitale und vorne aus dem Basisphenoid. Beide zusammen stellen eine hexagonale Fläche dar. Der mediale hintere Winkel ist der Condylus occipitalis, die beiden lateralen hinteren Winkel sind die sehr starken Tubercula spheno-occipitalia. Der mediale vordere Winkel ist der Processus parasphenoideus und die beiden lateralen bilden die Pro-

---

[1] Parker W. K., On the Structure of the Skull in the *Chamaeleons* in: Transactions of the Zoological Society of London. Vol. XI. 1885.

cessus pterygoidei. Diese sind mässig lang und ragen fast horizontal mit ihren Enden stark divergirend nach vorne. Die letzteren haben eine ovale Vertiefung zur gelenkigen Verbindung mit den Pterygoidea. An der Innenfläche des Processus pterygoideus ist an der Basis das Foramen canalis Vidiani anterius. Auch bei vollkommen ausgewachsenen Individuen sieht man noch ganz deutlich die Naht zwischen Basioccipitale und Basisphenoid, wesshalb ich vermuthe, dass sie bei *Brookesia* zeitlebens persistirt, während sie bei den übrigen Sauriern stets verschwindet. Von jedem Processus pterygoideus zieht nach rückwärts zu Tuberculum sphenooccipitale am äussersten Rande des Basisphenoid eine scharfe Kante, wodurch die untere Cranialfläche von vorne nach hinten concav erscheint.

Die seitliche Wand des Cranium ist stark convex und zeigt drei bogenförmige Hervorragungen. Vorne zieht der Canalis semicircularis sagittalis vom Supraoccipitale herunter, bildet die vorderste Grenze des Otosphenoid und geht dann unten in die Ampulla canalis semicircularis sagittalis über. Hinter dem Processus paroticus zieht vom Supraoccipitale der Canalis semicircularis frontalis zum Pleuroccipitale, während quer vom Processus paroticus der Canalis semicircularis horizontalis nach vorne strebt, unter dem Canalis semicircularis sagittalis durchgeht und sich in die Ampulla canalis semicircularis horizontalis erweitert. Alle diese Gebilde sind ohne jedweder Präparation sehr deutlich wahrnehmbar, da besonders die Canäle als sehr derbe Wülste, wie ich sie noch bei keinem Saurierkopf sah, erscheinen. Zwischen dem vorderen Ende des Tuberculum sphenooccipitale, dem Processus paroticus und der Ampulla canalis semicircularis sagittalis finden wir das sehr grosse Foramen vestibuli. Dasselbe besteht hier aus drei miteinander verschmolzenen Löchern, dem eigentlichen Foramen vestibuli und dem Recessus scalae tympani, der wieder aus dem Foramen cochleae und dem Foramen jugulare externum zusammengesetzt ist. Die gleiche Reduction der Gehörlöcher finden wir auch bei den *Chamaeleon*-Arten und *Hatteria*.[1] Vor dem

[1] Brühl c. l. und Parker c. l.

Foramen vestibuli, unterhalb der Ampulla canalis semicircularis sagittalis ist das Foramen nervi facialis; vor diesem, äusserlich an der Basis des Processus pterygoideus das Foramen canalis Vidiani posterius. Zur gelenkigen Verbindung des Quadratum dient die runde Vertiefung, Fossa quadrati, oberhalb des vorderen Umfanges des Foramen vestibuli und hinter dem Canalis semicircularis sagittalis. Während sie bei *Brookesia* am Otosphenoid liegt, finden wir dieselbe bei den *Chamaeleon*-Arten an der Vorderfläche des Processus paroticus am Pleuroccipitale. Sie kommt bei den übrigen Sauriern nicht vor, denn die Verbindungsweise des Condylus cephalicus des Quadratum ist bei *Brookesia* und den *Chamaeleon*-Arten eine ganz verschiedene von jener der anderen Saurier. Dieses Factum wird noch ausführlicher bei der Besprechung des Quadratum behandelt. Auf der vorderen Wand des Canalis semicircularis sagittalis ist die ovale Verbindungsfläche, Facies parietalis, für den seitlichen Fortsatz des Parietale. Das Parietale verbindet sich also bei *Brookesia* an zwei Stellen mit dem knöchernen Cranium, median mit dem Supraoccipitale und lateral beiderseits mit dem Otosphenoid. Diese Art der Verbindung unterscheidet *Brookesia* wesentlich von den *Chamaeleon*-Arten, bei denen das Parietale nur mit dem Supraoccipitale verbunden ist.

Bei jungen Exemplaren von *Brookesia* zerfällt das Cranium bei sorgfältiger Maceration, wie bei allen Sauriern, in die einzelnen, dasselbe zusammensetzenden Knochen. Speciell wegen der knöchernen Gehörgebilde, die einige sehr merkwürdige Befunde zeigen, dürfte es nicht ohne Interesse sein, die einzelnen Knochen des Cranium noch einer besonderen Würdigung zu unterziehen.

Das Basioccipitale (b. o.) ist, wie bei den meisten Sauriern, ein pentagonales Knochenblättchen. Der hintere mediane Winkel tritt stark hervor und bildet den mittleren, unteren Theil des unpaarigen Condylus occipitalis. Er hilft jedoch nicht das Foramen occipitale umgrenzen, weil die beiden Pleuroccipitalia mit ihren Partes condyloideae in der Mittellinie oberhalb zusammenstossen und dadurch das Basioccipitale ausschliessen. Gleich der Pars condyloidea

verbinden sich auch die beiden hinteren, seitlichen Kanten, welche länger als die übrigen sind, mit der Pleuroccipitalia. Die beiden hinteren, seitlichen Winkel sind an ihrer oberen Fläche durch eine runde Grube, Fossa cochleae, ausgezeichnet, welche den unteren Abschluss der Cochlea bildet. Somit betheiligt sich bei *Brookesia* auch das Basioccipitale an der Gehörbildung, das bei allen anderen Sauriern davon ausgeschlossen bleibt, weil die Cochlea nur von Pleuroccipitale und Otosphenoid, niemals aber vom Basioccipitale umschlossen ist. Auch bei *Chamaeleo vulgaris* finden wir ein *Brookesia* ähnliches Verhalten, da sich das Basioccipitale ebenfalls an der Begrenzung der Cochlea betheiligt, welche Thatsache bisher noch unbekannt war. Die vorderen seitlichen Kanten stossen an die Otosphenoidea, und an die unteren Flächen derselben legen sich die hinteren Fortsätze des Basisphenoid an, mit denen sie die starken, langen Tubercula sphenooccipitalia bilden. Die vordere mediane Kante schiebt sich über die hintere des Basisphenoid. Das Basioccipitale ist oben concav und unten convex.

Das paarige Pleuroccipitale (p. o.) ist ein vielwinkliger Knochen, dessen hintere Fläche convex ist. Von oben nach abwärts zieht als dicker Wulst der Canalis semicircularis frontalis, welcher unten in seine Ampulla übergeht. Der mediale Rand ist bogenförmig und dient zur Umgrenzung des Foramen occipitale. Er endet unten als Pars condyloidea. Mit der unteren, gerade verlaufenden, aber schief nach abwärts gestellten Kante stosst das Pleuroccipitale an das Basisphenoid und Basioccipitale. Oberhalb dieser Kante sind die Nervenlöcher für XII, X und IX.[1] Der laterale, nach vorne gewendete Rand des Pleuroccipitale ist ebenfalls halbbogenförmig; er bildet die hintere Hälfte des sehr grossen Foramen vestibuli. Oberhalb desselben steht der Processus paro-

---

[1] Bei einem jungen Exemplare, von dem die zerlegten Cranialknochen stammen, theilt sich, wie bei vielen Sauriern, der Nervus hypoglossus in einen oberen und unteren Ast. Daher finden wir vier Nervenlöcher an der Innenwand des Pleuroccipitale, nämlich: XII, Foramen nervi hypoglossi superius, XII', F. nervi hypoglossi inferius, X, F. nervi vagi und IX, F. nervi glossopharyngei.

ticus horizontal nach aussen. Die laterale Kante grenzt an das Otosphenoid und die obere an das Supraoccipitale. Die vordere und innere Fläche des Pleuroccipitale ist von oben nach unten in zwei ungleiche Hohlräume geschieden, einen oberen, das Vestibulum, und einen unteren, unverhältnissmässig kleineren, die Cochlea.[1] Schon beim ersten Anblick der Vestibularhöhle fallen die grossen Löcher auf, die sich theils am Rande, theils im Vestibulum selbst vorfinden. Es ist nämlich ganz rechts vor dem Processus das Foramen canalis semicircularis horizontalis und links davon das etwas kleinere Foramen canalis semicircularis frontalis. Im Vestibularraum selbst ist oben links das Foramen canalis semicircularis horizontalis und unmittelbar daneben das Orificium ampullae canalis semicircularis frontalis. Während bei den Sauriern die drei Gehörcanäle wohl differenzirt sind und ringsum von knöchernen Wandungen eingeschlossen werden, vereinigen sich diese bei *Brookesia* zu einer gemeinschaftlichen Höhle, indem die Zwischenwände resorbirt werden. Nur die Löcher bleiben erhalten, zwischen denen die hintere Wand der Vestibularhöhle ausgespannt ist und diese von der hinter ihr liegenden Höhle, welche durch die Vereinigung des horizontalen und frontalen Canales entsteht, scheidet.

Es sind somit nur die äusseren Wandungen der Canäle entwickelt und erscheinen an der äusseren Fläche des Pleuroccipitale als derbe Wülste. — Bei den *Chamaeleon*-Arten finden sich die Canäle in normaler Weise vor. — Unter dem Orificium ampullae canalis semicircularis frontalis, vom Vestibulum durch eine quere Leiste getrennt, steigt die hintere Hälfte der deutlich entwickelten Cochlea nach abwärts. Sie ist kurz, aber ziemlich breit und findet, wie schon früher bemerkt wurde, durch das Basioccipitale ihren unteren Abschluss. An der

---

[1] Parker l. c. führt auf S. 102 unter Anderem als Unterschied des gemeinen *Chamaeleon* von den typischen Eidechsen das Fehlen der Cochlea an: »15. The absence of the rudiment of a cochlea etc.« Wie ich mich aber an einem von mir zerlegten Cranium von *Chamaeleo vulgaris* überzeugen konnte, kommt bei diesem gerade so wie bei *Brookesia* eine wohl entwickelte Cochlea vor, nur ist sie kürzer wie bei den übrigen Eidechsen.

linken Kante der inneren Vestibularwand ist der kleine, halbkreisförmige Ausschnitt für das Foramen jugulare internum.

Das Supraoccipitale (s. o.) bildet den oberen Abschluss der Occipitalgruppe. Sein ganzer Habitus unterscheidet sich wesentlich von jenem bei *Chamaeleo vulgaris*[1] durch die langen, schmalen Bogenschenkel, und die horizontale, nach vorne ragende, spitze Spina supraoccipitalis, welche sich mit der sagittalen Leiste an der unteren Fläche des Parietale verbindet. Jeder Bogenschenkel erweitert sich an seinem unteren Ende glockenförmig (Epioticum Angularum) und bildet das Dach des Vestibulum, indem er sich vorne mit dem oberen Theil des Otosphenoid und hinten mit jenem des Pleuroccipitale verbindet. Auch beim Supraoccipitale ist der Canalis semicircularis frontalis und sagittalis durch Resorption der inneren Scheidewände mit dem Vestibularraum vereinigt und ihre Foramina erscheinen nur als halbkreisförmige Ausbuchtungen der äusseren Vestibularwand. Daher fehlt die Commissur der beiden Canäle und ihre Einmündung in das Vestibulum. An der inneren Vestibularwand führt der Aquaeductus vestibuli nach aussen in die Schädelhöhle. Nach vorne schliesst sich an das Occipitalsegment die Sphenoidalgruppe an.

Das Basisphenoid (b. s.) ist von viereckiger Gestalt mit einem grösseren Quer- als Längsdurchmesser. Die hintere Kante schiebt sich unter die vordere des Basioccipitale. Die beiden hinteren, verlängerten Ecken sind nach aussen gerichtet und helfen die Tubercula sphenooccipitalia bilden. Die vordere Kante ist das Dorsum ephippii, unter welchem die Fossa hypophyseos liegt. An ihrer vorderen Kante entspringt der Processus parasphenoideus mit den zu beiden Seiten ihm angewachsenen cylindrischen Fortsätzen der Schädelbalken. Von der unteren Fläche des Basisphenoid entspringen die beiden Processus pterygoidei. Sie sind seitlich comprimirt und divergiren mit ihren Enden, welche eine ovale Vertiefung zur Articulation mit den Pterygoidea haben,

---

[1] Brühl l. c. und Blanchard E., l'Organisation du Règne Animal. Reptiles Livraison 1. 1852, Pl. 2, Fig. 9.

nach vorne. An der Basis wird jeder Processus pterygoideus sagittal vom Canalis Vidianus durchsetzt; wir finden daher vorne das Foramen canalis Vidiani anterius und hinten das Foramen posterius. Im Grunde der Fossa hypophyseos ist das Foramen caroticum internum (Brühl) und am Rande derselben das Foramen für einen Zweig der Carotis interna. Seitlich steht das Basisphenoid mit dem Otosphenoid in Verbindung, an seiner Vorderkante aber setzt sich die häutige Schädelwand an.

Das Parasphenoid (pa. s.) erstreckt sich vom Processus parasphenoideus des Basisphenoid dolchartig zwischen den beiden Pterygo-palatinalgruppen nach vorne und bleibt bei *Brookesia*, wie bei den *Chamaeleon*-Arten, zeitlebens knorpelig.

Das Otosphenoid (o. s.) ist ein blasenartig geformter Knochen, längs dessen äusserer Vorderfläche von oben der Canalis semicircularis sagittalis herabzieht. Dieser geht oberhalb der Incisura otosphenoidea, der Austrittsstelle für den Nervus trigeminus, in seine Ampulla über. Von hinten nach vorne hebt sich der Canalis semicircularis horizontalis als Relief ab, welcher sich dann zu seiner Ampulla neben der vorher erwähnten erweitert. Die Ala otosphenoidea fehlt hier ganz, und von den Fortsätzen ist nur der Processus anterior inferior vorhanden, der sich mit dem Basisphenoid verbindet. Der hintere Rand zeigt die Incisura vestibuli, welche durch jene des Pleuroccipitale zum grossen Foramen vestibuli ergänzt wird. Zwischen der Incisura otosphenoidea und der I. vestibuli ist das Foramen nervi facialis. Im Innern bildet das Otosphenoid, wie das Pleuroccipitale, zwei Höhlen, die obere, grössere, das Vestibulum, die untere, bedeutend kleinere, die Cochlea. Am oberen Rand des Vestibulum liegt rechts das Foramen canalis semicircularis sagittalis, welches in den vollkommen ausgebildeten Canal führt und im Grunde des Vestibulum als Ampulla endet. Links vom eben erwähnten Foramen bemerkt man die Ausbuchtung für den Canalis semicircularis horizontalis, welche als Rinne sich bis zum Grunde des Vestibulum fortsetzt, sich blasig erweitert und die Ampulla canalis semicircularis horizontalis vorstellt.

Am unteren Theil der inneren Wand des Canalis semicircularis sagittalis führt ein Loch in das Vestibulum. Auch hier ist die wohl kurze, aber sehr deutliche Cochlea durch eine Crista vom Vestibulum getrennt; oberhalb derselben, also an der inneren Vestibularwand, liegt das Foramen nervi acustici, ramus vestibularis und unterhalb an der inneren Cochleawand das Foramen nervi acustici, ramus cochlearis. Ausserdem hat die Kante der inneren Vestibularwand noch einen halbkreisförmigen, kleinen Ausschnitt, der mit jenem am Pleuroccipitale das Foramen jugulare internum bildet.

Aus der eben gegebenen Darstellung der knöchernen Gehörgebilde ergibt sich, dass dieselben bei *Brookesia* viel weniger, wie bei den übrigen Sauriern, entwickelt sind, indem die Gehörcanäle nicht mehr als selbständige Theile auftreten, sondern theilweise mit dem Vestibulum verschmelzen und daher eine einfachere Form des knöchernen Labyrinthes darstellen. Bei *Chamaeleo vulgaris* fand ich die gleiche Anordnung des knöchernen Gehöres wie bei den übrigen Sauriern. Als weitere Thatsache wäre noch die Betheiligung des Basioccipitale an der Umschliessung der Cochlea bei *Brookesia* und den *Chamaeleon*-Arten hervorzuheben; ein Factum, welches bei den übrigen Sauriern nicht zu finden ist, da bei ihnen die Cochlea nur vom Pleuroccipitale und Otosphenoid allein gebildet wird.

Das Parietale (p.) ist ein unpaarer viereckiger Knochen; seine Oberfläche ist rauh, indem sowohl die beiden Seitenränder von knöchernen Tuberkeln besetzt sind, als auch der sich mitten in sagittaler Richtung erhebende, niedere Kamm aus solchen zusammengesetzt ist. Die untere Fläche wird durch die beiden Seitenwände in eine Rinne umgewandelt, in deren Mitte sich sagittal die Crista parietalis inferior erhebt, welche zur unbeweglichen Verbindung mit der Spina supraoccipitalis dient. Der hintere Rand des Parietale hat einen halbkreisförmigen Ausschnitt, von dem beiderseits die hinteren Ecken als Processus parietales abgehen. Diese sind stark, von oben nach unten comprimirt, an den Enden breiter als an den Basen und am hintereren Rande mit knöchernen Tuberkeln besetzt. Das Ende eines jeden Processus parietalis zeigt eine tiefe Grube, in die sich das Ende des Processus superior des

Squamosale hineinsenkt. Während bei den *Chamaeleon*-Arten der Processus parietalis vollständig fehlt, gelangt er bei *Brookesia* zu sehr starker Entwicklung, sein Ende verbindet sich aber nicht, wie bei den übrigen Sauriern, gelenkig mit dem Processus paroticus des Pleuroccipitale, sondern in der eben geschilderten Weise mit dem Squamosale; dadurch bildet er auf beiden Seiten zusammen die sehr niedrige, aber breite Galea. Der vordere Rand des Parietale, welcher breiter als der hintere Rand und schuppenartig zugeschärft ist, schiebt sich unter den hinteren Rand des Frontale. Seine beiden Ecken berühren noch den oberen Rand der Postfrontalia. Von den beiden Seitenrändern, welche nach rückwärts convergiren, steigt je eine steile Wand nach abwärts. Diese bildet im vorderen Drittel einen Fortsatz, Processus descendens, welcher mit einer fast horizontal stehenden ovalen Platte endet und auf dem oberen Theil des Canalis semicircularis sagittalis des Otosphenoid aufsitzt. Schon bei der Beschreibung des ganzen Cranium wurde erwähnt, dass sich diese Verbindungsweise nur bei *Brookesia* und nicht auch bei den *Chamaeleon*-Arten findet. Somit unterscheidet sich das Parietale von *Brookesia* von jenem der bisher osteologisch bearbeiteten *Chamaeleon*-Arten durch die Anwesenheit der Processus parietales, das Vorhandensein einer Crista parietalis inferior an der Unterfläche zur Verbindung mit dem Supraoccipitale, die Anwesenheit der Processus descendentes und ihre Verbindung mit dem Otosphenoid, den Mangel eines grossen, oberen Parietalkammes.

Ich verweise zum Vergleiche mit dem Parietale der *Chamaeleon*-Arten auf die bezüglichen Figuren bei Blanchard, Brühl und Parker l. c., sowie auf jene bei Cuvier.[1]

Das unpaare Frontale (f.) ergänzt vorne das Dach der Schädelhöhle. Es ist eine mehrkantige, unebene Knochenplatte, deren obere Fläche mit Höckerchen besetzt ist. Der hintere, abgerundete Rand schiebt sich etwas über den vorderen des Parietale und der hintere Theil des seitlichen Randes steht mit dem Postfrontale in Verbindung. Der Vorderrand läuft in einen

---

[1] Cuvier G., Recherches sur les ossemens fossiles, Tom. V., Part. II, 1824. Fig. 30 und 32.

Stachel aus, zu dessen beiden Seiten ein Ausschnitt entsteht, in den sich das Praefrontale legt, während sich an die Stachelspitze das hintere Ende des unpaarigen Nasale anschiebt. Die Seitenränder, welche den oberen Augenhöhlenrand, Margo superciliaris, bilden, sind sehr stark halbkreisförmig nach aufwärts gebogen. Dadurch entsteht an der oberen Fläche des Frontale eine sattelförmige Mulde. Auf dem Margo superciliaris stehen vier Zacken, von denen die erste nach vorne gerichtet ist und sich mit der obersten Spitze des hinteren Praefrontalrandes verbindet. Von dieser ersten Zacke zieht beiderseits eine Reihe etwas grösserer Höckerchen schief nach hinten zur Mitte des Frontale, wodurch eine bogige Kante entsteht, welche die ganze Oberfläche in einen kleineren, vorderen und grösseren, hinteren Theil scheidet. Nur der hintere Theil ist mit Höckerchen versehen, der vordere bleibt glatt. Am hinteren Theil ist ein längliches Loch, das Foramen frontale, welches offenbar identisch mit den bei den meisten Sauriern vorkommenden Foramen parietale ist, das bei *Brookesia*, sowie bei den *Chamaeleon*-Arten fehlt und dafür am Frontale entwickelt ist. An der unteren Fläche des Frontale läuft von vorne sagittal nach rückwärts eine Kante, deren hintere Hälfte sich in zwei Schenkel theilt; sie bildet ein umgekehrtes Y und ist die Crista cranii frontalis. Ihre Fortsetzung nach rückwärts bilden die seitlichen Parietalwände, welche zum Ansatze der häutigen Schädelwand dienen; zwischen diesen liegt das eigentliche Dach der Schädelhöhle. Bei *Brookesia* kommt also der Supraorbitalrand nicht durch das Prae- und Postfrontale allein zu Stande, wie bei den meisten *Chamaeleon* - Arten,[1] sondern auch in beträchtlicher Weise durch das Frontale.

Die vordere, häutige Wand des Schädels, welche von unten vom Basisphenoid an den vorderen Rändern des Otosphenoid hinaufzieht, sich bis an die Seitenwände des Parietale und vorne an die Crista cranii frontalis hin erstreckt, reicht nach rückwärts bis zum Supraorbitalbogen. Sie erleidet aber bei *Brookesia*

---

[1] Dass nicht bei allen *Chamaeleon*-Arten das Frontale von der Bildung des Supraorbitalrandes ausgeschlossen ist, zeigt *Chamaeleo pumilus*. C. f. Parker c. l. Pl. 19, Fig. 1 und 8.

durch den Processus descendens des Parietale, der sich mit dem Otosphenoid verbindet, eine Unterbrechung. Da bei den *Chamaeleon*-Arten der Processus descendens fehlt, hat die häutige Schädelwand bei diesen eine viel grössere Ausdehnung. Vom knorpeligen Parasphenoid aufsteigend ist zwischen der vorderen, häutigen Schädelwand und den beiden Praefrontalia das Septum interorbitale ausgebreitet. Es stellt eine dreieckige Knorpelplatte dar, welche ungefähr in der Mitte ein ovales, häutiges Fenster hat. Die hintere Kante ist ausgeschnitten und bildet mit der häutigen Schädelwand beiderseits das Foramen opticum; diese Knorpelplatte ist das Praesphenoid (pr. s.) der Autoren.[1] Der hintere Rand des Foramen opticum wird von einem Knochen, dem Orbitosphenoid (or. s.), Alisphenoid Parker gestützt. Es ist stabförmig, etwas nach rückwärts gekrümmt und sendet am oberen Ende einen kurzen Fortsatz nach hinten. Das obere und untere Ende steht durch Knorpelstreifen mit dem Praesphenoid in Verbindung. Dass die Deutung dieses Knochens bei den *Chamaeleon*-Arten als Columella, wie dies von Brühl und Dolla versucht wurde, unzulässig ist, habe ich schon in einer früheren Arbeit besprochen.[2]

Auch bei *Brookesia* ist das Orbitosphenoid im Verhältnisse zur Grösse des ganzen Kopfes sehr ansehnlich entwickelt, entspricht aber gerade so, wie bei *Chamaeleo*, in keiner Weise dem Charakter einer Colomella. *Brookesia* gehört somit, wie die *Chamaeleon*-Arten, zu den akionocranen Sauriern.

Das Supratemporale (s. t.) ist mit dem Squamosale durch Gomphose so innig verbunden, dass man es bei oberflächlicher Betrachtung für die Symphyse des letzteren halten könnte. Es ist ein sehr kleiner, unansehnlicher Knochenkeil, der nur an der unteren Fläche des hinteren, unteren Fortsatzes des Squamosale zur Geltung kommt und bei Betrachtung des Kopfes von hinten zwischen Squamsoale und dem Quadratum als ganz schmaler,

---

[1] Parker c. l. bezeichnet nur den hinteren Theil dieser Knorpelplatte bei *Chamaeleo vulgaris* als Praesphenoid, den vorderen Theil hingegen deutet er als Ethmoideum.

[2] Siebenrock F., Zur Kenntniss des Kopfskeletes der Scincoiden etc. in: Annalen des k. k. naturhist. Hofmuseums in Wien. Bd. VII, 1892, S. 174.

querer Knochenstreifen sichtbar ist. Bei nicht sehr rein präparirten *Brookesia*-Köpfen ist es nicht auffindbar. Es steckt mit einem senkrechten Fortsatz eingekeilt in der Grube am unteren Ende des Processus posterior inferior des Squamosale und bildet mit seiner Basis die Gelenksfläche zur Verbindung mit dem Condylus cephalicus des Quadratum, so dass also nicht das Squamosale, sondern das Supratemporale allein mit dem Quadratum verbunden ist. Zum Unterschiede von *Brookesia* nimmt bei *Chamaeleo vulgaris* sowohl das Supratemporale als auch das Squamasale an der gelenkigen Verbindung mit dem Quadratum theil. Die innere Kante des Supratemporale stosst an den Processus paroticus, der sich zwischen das Supratemporale und das Squamosale hineinschiebt und mit dem Supratemporale die hintere Gelenksstelle für das Quadratum zusammensetzt.

Das Squamosale (s.) ist ein sehr ansehnlicher Knochen, dessen vorderer Fortsatz, Processus anterior, sich an das Postfrontale anlegt, den Arcus temporalis bildet, sich aber nicht, wie bei den *Chamaeleon*-Arten, mit dem Jugale verbindet, wesshalb ich für das Squamosale auch nicht den Namen Quadrato-jugale acceptiren kann. Der hintere obere Fortsatz, Processus posterior superior, ist an der Spitze zur Verbindung mit dem Processus parietalis winkelig nach einwärts gekrümmt und bildet mit diesem den oberen Bogen des Foramen retrotemporale (Brühl). Der hintere, untere Fortsatz, Processus posterior inferior, ist der kürzeste, aber stärkste; in dessen unteres ausgehöhltes Ende ist das Supratemporale eingekeilt. Ein seitlicher Ausschnitt an der Innenfläche verbindet ihn mit dem Processus paroticus des Pleuroccipitale. Die innere Fläche des Squamosale ist glatt, die äussere aber mit Höckerchen geziert; von den zwei grössten steht das eine an der Abzweigung des Processus posterior inferior horizontal weg, das andere ragt an der Umbiegungsstelle des Processus posterior superior nach hinten vor. Bezüglich der verschiedenen Anschauungen über das Squamosale, Supratemporale und Parietale bei *Chamaeleo vulgaris* verweise ich auf G. Baur's Notiz im zoologischen Anzeiger, IX. Jahrgang, 1886, S. 686.

Das Quadratum (q.) ist eine kurze von vorne nach hinten comprimirte Knochensäule. Das obere Ende, Condylus cephalicus, welches stärker als das untere entwickelt ist, dient zur gelenkigen Verbindung mit dem Processus paroticus des Pleuroccipitale, dem Supratemporale und Otosphenoid. Zu diesem Zwecke besitzt der Condylus cephalicus zwei Gelenksköpfe; einen hinteren, walzenförmigen Gelenkskopf, der sich mit dem Supratemporale und Processus paroticus verbindet, dann einen vorderen, kugeligen, der sich in die Fossa quadrati des Otosphenoid einfügt. Beide Gelenksköpfe sind durch einen Ausschnitt getrennt. Durch diese zweifache Verbindungsweise des Condylus cephalicus mit dem Kopfe ist auch die Bewegungsmöglichkeit des Quadratum eingeschränkt, denn es kann nur seitlich und nicht auch nach vorne und hinten, wie bei den anderen Sauriern, bewegt werden. Diese seitliche Bewegung des Quadratum ist, ganz so wie bei den *Chamaeleon*-Arten, eine sehr ausgiebige; es erscheint desshalb nicht gut erklärlich, warum Huxley[1] auf S. 232 und Hoffmann[2] auf S. 581 das Quadratum bei *Chamaeleo* unbeweglich mit dem Schädel verbunden sein lässt. Das untere, schmälere Ende, Condylus mandibularis, des Quadratum ist eine quergestellte Rolle, welche mit dem Articulare der Mandibula gelenkig verbunden ist. Es wird vom Pterygoideum nicht mehr erreicht, sondern hängt nur durch ein Band wie bei den *Chamaeleon*-Arten mit diesem zusammen. Das Quadratum ragt fast senkrecht vom Schädel nach abwärts, eine Fläche nach vorne und die andere nach hinten gewendet.

Das paarige Maxillare (m.) zeigt grosse Ähnlichkeit mit jenem von *Chamaeleo vulgaris*. Es stellt eine schmale Knochenplatte, Lamina horizontalis, mit vier Fortsätzen zur Verbindung mit dem Nachbarknochen dar und bildet theilweise das Gaumendach. Von dieser Lamina horizontalis ragt vertical die Zahnleiste, Crista dentalis, nach abwärts, an deren Rande die Zähne (acrodont) aufgewachsen sind. In einem

---

[1] Huxley Th., A manual of the Anatomy of vertebrated Animals, 1871.

[2] Hoffmann C. K., Bronn's Classen und Ordnungen des Thierreiches, Bd. IV, Abth. II und III. Saurii und Hydrosaurii, 1884.

Maxillare zähle ich bei vier Individuen 15—18 dreieckige Zähne mit drei Spitzen. Sie sind nicht alle an Grösse gleich, sondern werden gegen die beiden Enden kleiner. Am Vorderrande des Maxillare ragt der Processus praemaxillaris schief nach aufwärts; er ist innen rinnenförmig vertieft und umschliesst nach unten mit jenem der anderen Seite den Processus nasalis des Praemaxillare, so dass sich die beiden Maxillaria in der Mittellinie berühren. Das obere Ende des Processus praemaxillaris steht mit dem Nasale in Verbindung. Vom vorderen Drittel des Maxillare steigt etwas nach vorne geneigt der Processus praefrontalis nach aufwärts und verbindet sich mit dem Praefrontale. Zwischen ihm und dem früher genannten Processus praemaxillaris liegt die äussere Nasenöffnung, Apertura narium externa, welche bei *Brookesia* vom Maxillare, Praefrontale und dem Nasale umschlossen wird. Das hintere Ende des Maxillare läuft spitz zu, verbindet sich als Processus zygomaticus mit dem Jugale, welches sich mit seinem unteren Bogenschenkel in eine Rinne einsenkt; an die Innenfläche legt sich das laterale Ende des Transversum an. Ungefähr von der Mitte der Lamina horizontalis ragt ein Fortsatz, Processus palatinus, nach einwärts, der sich an das Palatinum anlegt und mit diesem die hintere und seitliche Grenze der sehr weit nach vorne gerückten Choanae bildet. Das Maxillare besitzt äusserlich an der Basis des Processus praefrontalis ein Nervenloch und innen vier Nervenlöcher. Es hilft drei Löcher und drei Höhlen begrenzen, vorne die Apertura narium externa, hinter dieser nach innen das Foramen lacrymale und nach unten das Foramen suborbitale. Mit der oberen Kante umschliesst es die Augenhöhle, mit seiner Lamina horizontalis bildet es theilweise das Dach der Mund- und den Boden der Nasenhöhle.

Das Praemaxillare (p. m.) ist zwischen die Vorderenden der Maxillaria eingekeilt und bildet den vorderen Abschluss des Maxillarapparates. Es stellt einen langen pfriemenförmigen Knochen dar, dessen Vorderende zwischen den beiden Maxillaria aussen sichtbar ist und stets zwei Zähne trägt. Nach genauen, von mir an *Chamaeleo vulgaris* angestellten Untersuchungen, besitzt dessen Praemaxillare ebenfalls zwei Zähne.

Es sind daher die Angaben Brühl's und Parker's c. l. über die Zahnlosigkeit des Zwischenkiefers bei den *Chamaeleon*-Arten unrichtig. Das Praemaxillare steigt zwischen dem Processus praemaxillares der beiden Maxillaria als Processus nasalis nach aufwärts und schiebt sich unter das unpaarige Nasale, welches zu diesem Zwecke an seiner unteren Fläche in sagittaler Richtung eine nach hinten spitz zulaufende Rinne enthält. Unten ist das Praemaxillare hinter dem zahntragenden Ende ein kurzes Stück von den beiden Maxillaria vollkommen umschlossen, und tritt dann als schmale dreieckige Platte wieder frei zu Tage. Da bei *Brookesia* der Vomer gänzlich fehlt, verbinden sich die beiden Palatina mit dem hinteren spitzen Ende des Praemaxillare. Die dreieckige Platte an der Unterfläche des Praemaxillare zwischen den Maxillaria (vorne), den Palatina (hinten) und dem Nasale (seitlich) soll offenbar als Ersatz für den gänzlich fehlenden Vomer dienen. Durch diese Thatsache und die ungewöhnliche Verbindungsweise des Praemaxillare mit den Palatina unterscheidet sich *Brookesia* nicht nur von den ihr zunächst stehenden *Chamaeleon*-Arten, sondern von allen bisher osteologisch untersuchten lebenden Sauriern! Vom Praemaxillare des *Chamaeleo vulgaris* hat Blanchard c. l. auf Tab. 2 in Fig. 17 die beste Abbildung gegeben.

Zur Completirung der Nasen-, Augen- und Mundhöhle legen sich an das Maxillare, welches für alle drei Höhlen den Grundstock bildet, noch verschiedenartige Knochen an, die jetzt der Reihe nach besprochen werden sollen.

Das Nasale (n.) ist bei *Brookesia* eine unpaare Knochenplatte, welche eine obere sagittal vertiefte und eine untere convexe Fläche hat. Das Vorderende ist breiter als das Hinterende. Ersteres verbindet sich mitten mit dem Processus nasalis des Praemaxillare, welches sein hinteres Ende in die sagittale Furche, Sulcus praemaxillaris, an der Unterfläche des Nasale einschiebt und zu beiden Seiten legen sich die Processus praemaxillares der Maxillaria an. Mit dem vordersten Theile des seitlichen Randes umschliesst das Nasale das äussere Nasenloch, wodurch es sich wesentlich von jenem der *Chamaeleon*-Arten, abgesehen von seiner Unpaarigkeit, unterscheidet. Bei *Brookesia* wird also die Apertura narium

externa vom Maxillare, Praefrontale und dem Nasale umschlossen, bei den *Chamaeleon*-Arten aber nur vom Maxillare und Praefrontale, da die Nasalia durch die beiden Knochen ganz nach rück- und einwärts gedrängt sind. Der seitliche Rand des Nasale hinter dem äusseren Nasenloch steht bei *Brookesia* mit dem Praefrontale in Verbindung und das hintere, etwas schmälere Ende, welches tief eingeschnitten ist, verbindet sich mit dem Vorderrand des Frontale, indem sich ein daselbst befindlicher Stachel zwischen den Einschnitt des Nasale hineinschiebt. Die merkwürdigste Verbindung aber, welche weder bei den *Chamaeleon*-Arten, noch sonst bei einem Saurier vorkommt, geht das Nasale an der unteren Fläche zu beiden Seiten des Sulcus praemaxillaris mit den vorderen Fortsätzen der Palatina ein.

Die bei allen *Chamaeleon*-Arten vorkommenden Fontanellen am Schädeldache zwischen den Nasalia und Praefrontalia fehlen bei *Brookesia* wegen der beträchtlichen Ausdehnung des Nasale gänzlich.

Die Turbinalia, Septo-maxillary Parker, fehlen bei *Brookesia* ebenso wie bei den *Chamaeleon*-Arten spurlos.

Das Praefrontale (pr. f.) ist ein dreieckiger Knochen, dessen obere Fläche Unebenheiten zeigt, während die untere glatt ist und den oberen, vorderen Theil der Augenhöhle bildet. Die innere, abgerundete Kante verbindet sich mit dem Frontale und Nasale, die äussere, gerade ist ausgezackt und bildet den oberen, vorderen Augenhöhlenrand. Das vordere Eck läuft in einen spitzen Stachel, Spina nasalis, aus, welcher das äussere Nasenloch bedeutend überragt und mit dem Nasale zugleich die Nasenhöhle überdeckt. Hinter diesem Nasenstachel ragen an der unteren Fläche zwei Fortsätze gabelig nach abwärts, von denen sich der äussere mit dem Processus praefrontalis des Maxillare, der innere mit dem Palatinum verbindet; dadurch entsteht ein ovales Loch, das Foramen lacrymale. Dieses ist unverhältnissmässig gross und wird vom Maxillare, Praefrontale und Palatinum umschlossen, also in ähnlicher Weise wie bei den *Chamaeleon*-Arten, nur fehlt bei *Brookesia* das Lacrymale, wesshalb der ganze äussere Rand des Foramen lacrymale vom Maxillare und Praefrontale allein umgrenzt wird.

Das Lacrymale, welches bei den *Chamaeleon*-Arten in ziemlicher Grösse vorhanden ist, fehlt bei *Brookesia* vollständig. Auch dadurch unterscheidet sich letzteres Genus nicht unwesentlich vom ersteren.

Das Postfrontale (p. f.), seu Orbitale posterius, ist ein sehr bedeutender Knochenbogen, der mit seinem oberen, nach innen und hinten verbreiterten Schenkel an das Frontale und Parietale grenzt, aber nicht, wie bei vielen *Chamaeleon*-Arten, sich mit dem hinteren Rand des Praefrontale vereinigt. Der untere Schenkel theilt sich in einen vorderen Fortsatz, an welchen sich das obere Ende des Jugale und Transversum anlegt; der hintere, horizontale, verbindet sich mit dem Squamosale und bildet mit diesem den Arcus temporalis. Zum Unterschiede von den *Chamaeleon*-Arten berührt bei *Brookesia* das obere Ende des Jugale das vordere Ende des Squamosale nicht, sondern ist durch eine Knochenbrücke an der äusseren Fläche des Postfrontale getrennt. Das Postfrontale begrenzt hinten und oben die Augenhöhle, mit dem horizontalen Fortsatz vorne und unten das Foramen supraorbitale. Die äussere Fläche ist rauh. Am isolirten Postfrontale sieht man äusserlich an beiden Fortsätzen des unteren Schenkels genau die Anlagerungsstellen für das obere Ende des Jugale, die Facies jugalis, und für das vordere des Squamosale, die Facies squamosalis, nischenartig vertieft, und zwischen beiden die rauhe, erhabene Oberfläche des Postfrontale.

Das paarige Jugale (j.) ist ein Knochenbogen, welcher hinten den Augenhöhlenring abschliesst. Zu diesem Zwecke verbindet sich sein vorderer Fortsatz, Processus maxillaris, mit dem Maxillare und der hintere, obere Fortsatz, Processus temporalis, mit dem Postfrontale, ohne mit dem Squamosale in Berührung zu treten. Der hintere, untere Fortsatz, Processus zygomaticus, ist sehr kurz; ober ihm steht ein horizontaler, ziemlich grosser Stachel nach aussen. Vor diesem ist constant ein Nervenloch sichtbar. An die Innenfläche legt sich das äussere Ende des Transversum an.

Bei den *Chamaeleon*-Arten ist der Processus maxillaris viel länger als bei *Brookesia*, er reicht bei ihnen fast bis zum Palatinum. An sein Ende, welches am äusseren Rande

des Maxillare zur Geltung kommt, schliesst sich das Lacrymale an, um gemeinsam den ganzen unteren Augenhöhlenrand zu bilden. Bei *Brookesia* verliert sich aber, da hier das Lacrymale fehlt, das vordere Ende des Jugale in einer Rinne des Maxillare und begrenzt nur den hinteren Theil des unteren Augenhöhlenrandes, während der vordere Theil vom Maxillare gebildet wird.

Zwischen dem Maxillarapparat erstreckt sich von vorne nach rückwärts und zwar zum Basisphenoid nach innen, zum Quadratum nach aussen die Pterygopalatinalgruppe. Sie bildet das Dach der Mundhöhle, vorne den Boden der Nasen-, hinten jenen der Augenhöhle. Wie schon bei der Besprechung des Praemaxillare hervorgehoben wurde, unterscheidet sich *Brookesia* von allen übrigen Sauriern durch den vollständigen Mangel eines Vomer, welcher der vorderste Knochen der Pterygopalatinalgruppe ist, und die Verbindung zwischen dem Palatinum und Maxillare bei den *Chamaeleon*-Arten, bei den anderen Sauriern aber zwischen Palatinum und Praemaxillare herstellt. Da der Vomer theilweise den Boden der Nasenhöhle bildet, wird derselbe bei *Brookesia* durch häutiges Gewebe ersetzt. Über das Wesen des Vomer von *Chamaeleo vulgaris* herrschen in der Literatur zwei Anschauungen. Brühl und Cuvier c. l. erklären ihn für paarig, während ihn Blanchard, Parker c. l. und Born[1] für unpaarig halten. Ich kann aus eigener Überzeugung, die ich durch sorgfältige Zerlegung mehrerer Köpfe von *Chamaeleo vulgaris* gewonnen habe, berichten, dass der Vomer entschieden unpaarig ist.

Das paarige Palatinum (pa.) ist ein dünnes Knochenplättchen, etwas länger als breit, mit einem vorderen und seitlichen Fortsatz. Vom vorderen Theil der medianen Kante biegt stumpfwinkelig ein langer, schmaler Fortsatz, Processus anterior, nach abwärts und etwas nach aussen, welcher mit seiner medialen Kante an die des gleichnamigen Fortsatzes der anderen Seite stosst und sich mit dem Praemaxillare sowie mit der unteren Fläche des Nasale verbindet. Der vordere Rand des Palatinum grenzt an das Praefrontale und bildet mit einem

---

[1] Born G., Die Nasenhöhlen und der Thränennasengang der amnioten Wirbelthiere; in: Gegenbaur's Morphologisches Jahrbuch, Bd. V, 1879.

Ausschnitte, Incisura olfactoria, das Foramen olfactorium, welches in die Nasenhöhle führt. Von der Mitte des lateralen Randes entspringt ein stachelartiger Fortsatz, Processus maxillaris, der sich an den Processus palatinus des Maxillare anlegt und theilweise den inneren Rand des Foramen lacrymale bildet. Zwischen der Incisura olfactoria und dem Processus maxillaris sieht man am isolirten Palatinum genau die Anlagerungsstelle des Praefrontale, Facies praefrontalis. Der laterale Rand hinter dem Processus maxillaris umschliesst mit dem Pterygoideum, Transversum und Maxillare das Foramen suborbitale. Der mediale Rand hilft die Lacuna pterygopalatina mitbilden und der hintere Rand verbindet sich schuppenartig mit dem Pterygoideum. Die obere, etwas concave Fläche bildet den vorderen Boden der Augenhöhle, die untere, convexe einen Theil des Daches der Mundhöhle und zeigt seitlich hinter dem Processus maxillaris die Verbindungsstelle mit dem Maxillare, hinten jene mit dem Pterygoideum.

Das paarige Pterygoideum (pt.) ist ein längliches, ungefähr in der Mitte etwas um die Axe nach abwärts gedrehtes Knochenplättchen, welches mit der oberen Fläche den hinteren Theil des Bodens der Augenhöhle bildet, mit der unteren nach hinten den harten Gaumen vervollständigt. Pterygoideum und Palatinum sind mit ihren Flächen nicht horizontal gestellt, sondern die lateralen Ränder stehen tiefer, wie die medialen, also nach aussen abschüssig. Das vordere Ende des Pterygoideum legt sich an das Palatinum, das hintere, vertical stehende erreicht nicht mehr das Quadratum, sondern es verbindet sich mit diesem, wie bei den *Chamaeleon*-Arten, durch ein Faserband. Ungefähr in der Mitte der oberen Fläche setzt sich der äussere Theil des Transversum an, und an der unteren Fläche ist eine sagittale Leiste, Crista basisphenoidea zur gelenkigen Verbindung mit dem Basisphenoideum. Der innere Rand ergänzt nach hinten die Lacuna pterygopalatina, der äussere, vordere das Foramen suborbitale, während der äussere, hintere Rand flügelförmig vergrössert ist und fast senkrecht nach abwärts ragt. Pterrygoidea und Palatina sind zahnlos.

Das Transversum (tr.), Transpalatine Parker vermittelt die Verbindung des Pterygoideum mit dem Maxillare. Es ist

eine sehr kurze Knochensäule, deren Enden plattenförmig verbreitert sind. Das äussere Ende verbindet sich mit dem Maxillare, Jugale und Postfrontale, welch' letzteres mit seinem unteren, vorderen Fortsatz so weit nach abwärts reicht, dass es mit dem Transversum zusammenstosst. In derselben Weise geschieht dies bei den *Chamaeleon*-Arten. Das innere, sehr verbreiterte Ende des Transversum legt sich an die obere Fläche des Pterygoideum an. Es bildet den hinteren Rand des Foramen suborbitale.

Die Columella fehlt, wie bei den *Chamaeleon*-Arten, auch bei *Brookesia*.

Der Unterkiefer, Mandibula, besteht wie bei allen Sauriern aus zwei Hälften, deren vordere Enden durch die Symphysis mandibularis verbunden sind. Jede Mandibulahälfte ist wieder aus fünf Stücken und nicht aus sechs, wie bei den meisten Sauriern, zusammengesetzt. Die fünf Stücke sind: Dentale, Articulare, Supraangulare, Coronoideum und Angulare. Wie bei den *Chamaeleon*-Arten fehlt auch bei *Brookesia* das Operculare, wodurch sich die Mandibula dieser beiden Gattungen von jener der anderen Sauriern unterscheidet; nur *Amphisbaena*[1] hat eine ähnliche Zusammensetzung des Unterkiefers, indem ebenfalls das Operculum fehlt, aber auch das Supraangulare ist mit dem Articulare verschmolzen, so dass hier nur vier Stücke sind. Ich habe schon früher für den Unterkiefer der Scincoiden, Anguiden und Gerrhosauriden c. l. nachgewiesen, dass bei diesen, so weit ich sie darauf prüfen konnte, im vollkommen ausgewachsenem Zustande stets das Supraangulare mit dem Articulare zu einem Knochen verwächst und dadurch eine Reduction der sechs Unterkieferstücke auf fünf bewirkt wird.

Ganz das gleiche Factum lässt sich bei *Brookesia* constatiren. Auch hier fand ich, dass bei Individuen, welche schon vollkommen ausgewachsen sind, das Supraangulare mit dem Articulare zu einem Knochen verwachsen ist, während bei noch jungen Individuen, an denen die Knochen der Schädelkapsel durch Nähte getrennt sind, Supraangulare und

---

[1] Brühl. c. l. Taf. 151 sammt Erklärung.

Articulare selbständige Knochen bilden. Somit würde also der Unterkiefer von *Brookesia* (ausgewachsen) dieselbe Zusammensetzung wie von *Amphisbaena* zeigen, nämlich: Dentale, Articulare, Coronoideum und Angulare. Es ist ausserordentlich merkwürdig, dass zwei Saurier, die sowohl systematisch als auch anatomisch so verschieden erscheinen, in der Zusammensetzung des Unterkiefers so grosse Ähnlichkeit aufweisen. Auch *Hatteria*[1], *Platydactylus*[2] und *Lygosoma smaragdinum*[3] haben nur vier Unterkiefertheile, aber bei allen dreien ist das Operculare anwesend. Die Reduction besteht bei *Hatteria*, nebst der Verschmelzung des Supraangulare mit dem Articulare, in der Verwachsung des Operculare mit dem Angulare. Bei den zwei zuletzt genannten Arten ist das gleiche Verhalten, nur verwächst das Angulare nicht mit dem Operculare, sondern mit dem Articulare.

Ob die Verschmelzung des Supraangulare mit dem Articulare auch bei *Chamaeleo vulgaris* stattfindet, kann ich nicht mit Sicherheit constatiren. Ich untersuchte bisher nur jüngere Individuen, an deren Unterkiefer die beiden Knochen stets getrennt waren. Von Parker, Brühl, Blanchard und Cuvier c. l. werden Supraangulare und Articulare getrennt dargestellt. Es liegt wohl die Vermuthung sehr nahe, dass bei den *Chamaeleon*-Arten im vollständig ausgewachsenen Stadium die beiden Knochen am Unterkiefer ebenso mit einander verschmelzen, wie dies bei *Brookesia* der Fall ist. Aber auch über die Existenz des Operculare herrschen nicht die gleichen Anschauungen unter den Autoren. Blanchard c. l., der den Unterkiefer von *Chamaeleo vulgaris* theilweise zerlegt von innen dargestellt hat, lässt ihn nur aus fünf Stücken bestehen ohne Operculare. Cuvier erklärt ebenfalls, dass er keine Spur von Operculare finden kann: »... où je ne sais même s'il existe un vestige d'operculaire.«

Diesen beiden Ansichten steht jene Parker's gegenüber, der c. l. Pl. 17 in Fig. 1 den Unterkiefer von *Chamaeleo vulgaris*,

---

[1] Günther A., Contribution to the Anatomy of *Hatteria*; in: Philosophical Transactions of the Royal Society of London, 1867 und Brühl, C. B. c. l.

[2] Ficalbi E., Lo Scheletro di un Geko. Osteologia del Platidattilo mauritanico comme sinossi della Osteologia dei Geschidi. Pisa, Ristampa: 1890.

[3] Siebenrock F. c. l.

von innen gesehen, mit einem deutlich abgegrenzten Operculare darstellt, welches er auf S. 82 in folgender Weise beschreibt: »The latter bone (splenial) is a thin lath of bone, widest in front, where it reaches the chin, and narrowest behind; it hides the upper edge of Meckel's cartilage.« Schliesslich konnte Brühl bezüglich des Operculare bei *Chamaeleo vulgaris* zu keinem endgiltigen Resultat gelangen, wie er c. l. Taf. 145 selbst erklärt: ». . . . er (der Unterkiefer) besteht sicher aus fünf Stücken, — vielleicht aus sechs, vielleicht, da ich das wie sonst an der Innenfläche des Unterkiefers allein sichtbare Stück, Operculare, nicht mit völliger Sicherheit ohne Verletzung vom Dentale trennen konnte.« Ich habe, zum Vergleiche mit dem Unterkiefer von *Brookesia*, auch mehrere vom *Chamaeleo vulgaris* in der sorgfältigsten Weise zerlegt und kam zur Überzeugung, dass bei beiden Genera das Operculare fehlt. Was Parker als solches angesehen hat, ist offenbar nur die innere Wand des Canalis alveolaris, welche oben durch eine tiefe Furche von der Zahnleiste getrennt ist, während ihre untere Kante etwas hervorragt, um den Sulcus cartilaginis Meckelii oben abzugrenzen. Wenn man den Unterkiefer noch sehr junger *Chamaeleo vulgaris* oder von *Brookesia* noch so lange maceriren lässt, so dass sich die einzelnen Stücke des Unterkiefers endlich von selbst lostrennen, bleibt dennoch das angebliche Operculare Parker's mit dem Dentale untrennbar verbunden. Ich komme mithin zu dem Schlusse: 1. *Brookesia* besitzt im vollkommen ausgewachsenen Stadium vier Unterkieferstücke, Dentale, Articulare, Coronoideum und Angulare; bei jungen Individuen sind aber Supraangulare und Articulare getrennt, so dass sie selbständige Knochen bilden. 2. *Chamaeleo vulgaris* zeichnet sich ebenso wie *Brookesia* durch den Mangel eines Operculare aus; ob bei ihm auch Supraangulare und Articulare mit einander im Alter verschmelzen, wäre erst nachzuweisen.

Das Dentale (d.) ist weitaus der stärkste Knochen der Mandibula, etwas gebogen, mit einer äusseren abgerundeten und inneren mehr planen Fläche. Das vordere Ende ist viel schmäler als das hintere, nach einwärts gekrümmt und bildet mit dem der anderen Hälfte die Symphysis mandibularis. An dieser bemerkt man median eine Zahnlücke, die dadurch

entsteht, dass der vorderste Zahn beiderseits im Dentale etwas nach einwärts gerückt ist, weil die Zahnleiste nicht ganz bis zur Symphyse reicht. Diese Zahnlücke variirt nach dem Alter, sie ist bei jungen Individuen kleiner als bei ausgewachsenen und scheint bei allen acrodonten Sauriern vorzukommen, denn Brühl theilt sie c. l. Taf. 4 von *Uromastix spinifer* mit und Günther c. l. S. 602 von *Hatteria punctata*. Bei den pleurodonten Sauriern wird sie indessen niemals beobachtet, da sich die vordersten Zähne der beiden Mandibula-Hälften an der Symphyse enge aneinander reihen. Das hintere Ende des Dentale ist breit, hat einen tiefen Ausschnitt, der durch den Anschluss des Supraangulare zu einem Foramen ergänzt wird, welches in den Canalis alveolaris inferior führt, und ganz dieselbe Anordnung wie bei *Hatteria* zeigt, nur dass es kleiner ist. Dieses Loch wird bei den anderen Sauriern vom Supraangulare allein gebildet. Die äussere, abgerundete Fläche besitzt gegen das vordere Ende vier Nervenlöcher. Die innere Fläche ist oben plan, bildet die äussere Wand des Canalis alveolaris inferior und wurde von Parker als Operculare gedeutet, weil sie oben durch eine tiefe Furche und unten von einer scharfen Kante begrenzt ist. Sie lässt sich aber, wie schon hervorgehoben wurde, auch bei den jüngsten Individuen nicht trennen und kann daher kein selbständiger Knochen sein. Das Dentale wird oben vom Canalis alveolaris inferior longitudinal durchsetzt und unter ihm zieht an der Innenfläche des Dentale gegen dessen vorderes Ende der Sulcus cartilaginis Meckelii hin. Dieser ist am hinteren Ende weit, windet sich gegen das vordere Ende an den unteren Rand des Dentale und geht an der Symphyse in den Sulcus der anderen Mandibula-Hälfte über. Die obere Kante des Dentale bildet die Zahnleiste, Crista dentalis, an welcher, je nach dem Alter des Individuums, 14—16 Zähne aufgewachsen sind. Die Zähne sind dreieckig, tricuspid, sie sind in der Mitte am grössten und werden gegen die beiden Enden hin kleiner. Das Dentale verbindet sich hinten mit dem Articulare und bei jungen Individuen, wenn das Supraangulare als selbständiger Knochen auftritt, auch mit diesem. An die innere Fläche legt sich hinten das Coronoideum an und innen an die untere Kante das Angulare.

Das Articulare (ar.), isolirt betrachtet, ist ein langer schmaler Knochen. Das hintere Ende ist verdickt und bildet die Gelenkspfanne für den Condylus mandibularis des Quadratum. Hinter der Gelenkspfanne ragt der kurze, aber sehr breite Processus retroarticularis nach rück- und einwärts. Vor der Gelenkspfanne entspringt ein kurzer, stielförmiger Fortsatz, Processus cartilaginis Meckelii. In der oberen concaven Fläche des Processus retroarticularis ist ein Nervenloch. Das Articulare stellt vor der Gelenkspfanne eine nach oben offene Rinne dar, in welcher der Meckeli'sche Knorpel eingebettet ist, der im Sulcus des Dentale bis zur Symphyse verläuft und in den der anderen Mandibulahälfte übergeht. Das Articulare ist oben mit dem Supraangulare, vorne mit dem Dentale und Coronoideum, unten mit dem Angulare verbunden.

Das Supraangulare (s. ag.) ist, wie bei den *Chamaeleon*-Arten, im Gegensatze zu dem der anderen Saurier ein sehr unansehnlicher Knochen. Es legt sich mit dem hinteren Ende an den vorderen Umfang der Gelenkspfanne an, bildet vorne einen oberen, längeren und einen unteren, kürzeren Fortsatz, beide durch einen Ausschnitt getrennt. Der obere Fortsatz verbindet sich mit dem Dentale und Coronoideum, der untere mit dem Articulare; der Ausschnitt dazwischen bildet mit dem Articulare die Fossa cartilaginis Meckelii. Das Supraangulare ist hohl und schliesst hinten den Canalis alveolaris ab, in welchen ein Nervenloch führt, das an der Innenfläche des Supraangulare sichtbar ist.

Das Angulare (an.), ein unansehnlicher schmaler Knochenstreifen, ist zwischen Dentale und Articulare am unteren Rande eingekeilt. Es ist bei *Brookesia* auffallend kleiner als bei den *Chamaeleon*-Arten, bei welchen es hinten auch mit dem Supraangulare in Verbindung steht.

Das Coronoideum (co.) ist eine fast rhomboide Knochenplatte, welche mit ihrer äusseren Fläche vorne am Dentale, hinten am Supraangulare und unten am Articulare anliegt. Der untere Rand bedeckt ein Stück weit den Canalis cartilaginis Meckelii, er ist daher rinnenförmig. Der obere Fortsatz, Processus massetericus, ist hackenartig nach rück-

wärts gekrümmt. Der hintere Rand des Coronoideum begrenzt die Fossa cartilaginis Meckelii.

Bei der Abtrennung des Kopfes vom Rumpfe fielen mir unter der Haut zwei Kalkmassen auf, welche am Occiput zu beiden Seiten des Foramen occipitale in die Muskulatur zwischen Parietale, Squamosale und Pleuroccipitale eingekeilt waren. Bei näherer Besichtigung derselben wurde mir sofort klar, dass diese Kalkmassen jenen identisch sind, welche Calori schon 1861 in: »Sulla Scheletrografia de' Saurii, Nota V« von *Platydactylus guttatus* Cuv. beschrieben und abgebildet hat. Er nannte sie nach der Localität, wo er sie fand: »Trachelotiti, Oftalmoliti, Cranoliti« und betrachtete sie als Theile, welche dem Gehörorgane dienen. Bei *Brookesia* fielen mir nur die Cranoliti auf, welche ich in ziemlicher Grösse an oben bezeichneter Stelle fand. Sie sind von gelblicher Farbe, fast viereckig, stecken mit der vorderen, schärferen Kante zwischen der Muskulatur, während ihre hintere viel dicker ist. Sowohl die obere als die untere Fläche hat verschiedene Einkerbungen.

Wiedersheim hat in: Gegenbaur's Morphologisches Jahrbuch, Bd. I, 1876 in seiner Abhandlung: »Zur Anatomie und Physiologie des *Phyllodactylus europaeus* mit besonderer Berücksichtigung des Aquaeductus vestibuli der Ascalaboten im Allgemeinen« den Gegenstand eingehender besprochen und nachgewiesen, dass bei den Geckoniden zu beiden Seiten der Wirbelsäule hinter dem Kopfe ein grosser Beutel, Saccus endolymphaticus liegt, welcher mit Kalkkrystallen angefüllt ist und durch den Aquaeductus vestibuli mit dem inneren Gehör in Verbindung steht. Er fasst diese Sacci lymphatici einerseits als eine Art Saugsystem auf, anderseits legt er ihnen eine Schall-leitende Function bei, indem die Schallwellen, durch die dünne Haut, unter der sie liegen, beinahe direct auf sie zu wirken im Stande sind. Dieser Einrichtung verdanken auch die Geckoniden ihr ausserordentlich scharfes Gehör! Die Kalk-Concremente im Bereiche des Occiput stellen somit bei *Brookesia* die zusammengeschmolzenen Sacci endolymphatici dar und würden zu der Annahme berechtigen, dass sie das Gehör dieses Thieres bedeutend verschärfen. Mir ist aus der Literatur nicht bekannt, dass diese Gebilde unter

den Sauriern auch schon anderswo als bei den Geckoniden beobachtet wurden. Sehr merkwürdig wäre es aber, wenn sie nur *Brookesia* und nicht auch einige der so nahe verwandten *Chamaeleon*-Arten besässen!

Schliesslich folgt noch ein kurzer Überblick jener osteologischen Merkmale, durch welche sich der *Brookesia*-Kopf von dem der *Chamaeleon*-Arten unterscheidet:

1. Vereinfachung des knöchernen Gehörlabyrinthes durch den Mangel der Innenwände der Canales semicirculares.
2. Mangel eines Parietalkammes.
3. Vorhandensein der Processus parietales.
4. Verbindungsweise der Processes descendentes des Parietale mit dem Otosphenoid.
5. Anlenkung des Quadratum am Otosphenoid.
6. Verbindungsweise des sehr kleinen Supratemporale mit dem Squamosale durch Einkeilung.
7. Getrenntsein des Squamosale vom Jugale durch das Postfrontale.
8. Verbindung des Praemaxillare mit dem Nasale und den beiden Palatina.
9. Unpaarigkeit des Nasale und dessen Verbindung mit den beiden Palatina.
10. Begrenzung der Apertura narium externa durch das Nasale.
11. Mangel des Lacrymale.
12. Mangel der Fontanellen am Schädeldache zwischen Praefrontalia und Nasale.
13. Mangel des Vomer; und endlich
14. Vorhandensein der Sacci endolymphatici.

B. Rumpf.

Die Wirbelsäule besteht aus 16 praesacralen, 2 Sacral- und 28 postsacralen oder Caudal-Wirbeln, welche mit Ausnahme der zwei ersten Cervical-Wirbel procoel sind. Die praesacralen Wirbel zerfallen wieder in 5 Cervical-, 9 Dorsal- und 2 Lumbal-Wirbel.

Von den Cervicalwirbeln sind die drei ersten rippenlos, der 4. und 5. Wirbel trägt Rippen, welche mit dem Sternum

nicht verbunden sind. Der Atlas besteht nicht aus drei Stücken, sondern, wenigstens bei erwachsenen Individuen, aus einem Stück. Sein Körper, Corpus, ist oben halbkreisförmig ausgeschnitten, er bildet vorne die Gelenkspfanne für den Condylus occipitalis, hinten jene zur Aufnahme des Processus odontoideus des Epistropheus. Brühl nennt den unteren unpaaren Bogen des Atlas c. l. Taf. 53 und 54 Gastrokyrtom; ich halte ihn mit Hoffmann c. l. S. 470 für den unteren peripherischen Theil des Atlaskörpers, während der centrale Theil, wie die Entwicklungsgeschichte lehrt, durch Separirung zum Processus odontoideus des Epistropheus geworden ist. Von seinem unteren Umfange ragt mitten ein Dorn, Hypapophyse Hoffmann, nach abwärts, welcher an seiner Spitze deutlich gespalten ist. Zu beiden Seiten des Körpers ragen die Processus transversi, Parapophysen Owen, als kleine Höcker hervor. Die beiden Bogenhälften, welche an ihren oberen Enden nur durch Bindegewebe verbunden sind, verschmelzen mit dem Körper vollständig. Sie sind sehr dünn, nach vorne geneigt und umschliessen das Foramen medullare, welches durch das Ligamentum transversum von dem halbkreisförmigen Ausschnitt des Körpers getrennt ist. Am Bogen sind nur die hinteren Gelenksfortsätze, Processus articulares, Zygapophysen Owen, vorhanden. Der Epistropheus hat einen biconvexen Körper, da vorne das Os odontoideum mit ihm verschmolzen ist.

An seinem unteren Umfange sind zwei Hypapophysen, von denen die vordere mit dem Körper verwachsen ist, die hintere jedoch sitzt am unteren Umfange des hinteren Gelenkskopfes, ohne mit ihm zu verschmelzen, so dass sie sich bei der Maceration lostrennt. Die Querfortsätze sind, wie beim Atlas, kleine Höcker. Der Bogen ist viel breiter als beim Atlas und hat als Abschluss den Processus spinosus, Notospina Brühl. Die vorderen Gelenksfortsätze stehen niedriger als die hinteren.

Der dritte Halswirbel ist der einzig normal gebaute praesacrale Wirbel, wie wir ihn bei den anderen Sauriern fast längs der ganzen Wirbelsäule finden. Seine Querfortsätze sind etwas stärker wie bei den ersten beiden Wirbeln und an seinem Gelenkskopf sitzt ein unterer Dorn auf, der aber nicht mit ihm

verwachsen ist. Somit finden wir an der Halswirbelsäule vier untere Dorne. Der 4. und 5. Halswirbel unterscheidet sich vom vorhergehenden dadurch, dass beiderseits die vorderen und hinteren Gelenksfortsätze durch eine Knochenspange verbunden sind, wodurch sie das Aussehen von Schmetterlingsflügeln erlangen, welche am Rande durchbohrt sind. Die Gelenksköpfe ihrer Querfortsätze, welche oval sind und schief stehen, tragen die Halsrippen. Die Bogen, Neurapophysen Owen, Notokyrtomen Brühl, der drei letzten Cervicalwirbeln sind so breit, dass sie den Rückenmarkcanal vollständig abschliessen. Die auf ihrer oberen Fläche am hinteren Rande stehenden Rückendorne sind kurz, schmal und schief nach hinten geneigt.

Auf die fünf Cervicalwirbel folgen neun Dorsalwirbel, von denen der erste noch ähnlich gebaut ist wie die zwei letzten Halswirbel, indem der vordere und hintere Gelenksfortsatz beiderseits durch eine Knochenspange verbunden sind; aber sein Rückendorn hat sich schon etwas verbreitert und schickt einen spitzen Stachel nach vorne. Die nun folgenden acht Rückenwirbel sind bedeutend grösser, so dass sie an der ganzen Wirbelsäule dadurch sofort auffallen müssen; die zwei letzten gegen die Lende werden wieder etwas kleiner.

Der ganze Habitus des Rückenwirbels ist vollständig verschieden von den Wirbeln, wie man sie sonst bei den Sauriern findet, hervorgebracht durch ein ganz merkwürdiges Sparrenwerk, welches sich über den Wirbelbogen aufbaut und dadurch zwei Canäle entstehen lässt, welche über dem Rückenmarkcanal neben einander liegen. Ausser den Knochenspangen, welche beiderseits den vorderen und hinteren Gelenksfortsatz verbinden, sind die beiden vorderen Gelenksfortsätze noch durch einen ziemlich hohen accessorischen Bogen überbrückt, der vorne einen winkeligen Einschnitt zeigt und sich nach rückwärts durch eine sagittale Leiste mit dem Rückendorn verbindet. An der Ursprungsstelle dieses Bogens entspringt vom vorderen Gelenksfortsatz beiderseits am Wirbel ein langer, horizontal stehender Fortsatz, welcher spitz endet und noch überdies zu beiden Seiten und oben durch kleinere Stacheln ausgezeichnet ist. Diese accessorischen Fortsätze sind es, welche beim Thiere am Rücken durch die Haut sichtbar werden und ihm die merk-

würdige Zierde verleihen. Boulenger[1] hat bei der Beschreibung des Thieres diese Fortsätze als die Querfortsätze bezeichnet: »A series of bony spines (the transverse processes of the vertebrae) on each side of the vertebral line etc.« Wie schon aus meiner Beschreibung und an der Hand der beigegebenen Figuren 32, 33, 34 hervorgeht, kann bei diesen Gebilden von Querfortsätzen im wahren Sinne keine Rede sein, weil doch die Processus transversi an der Wurzel des Wirbelbogens entspringen, sehr kurz sind und die Rippen tragen. Diese accessorischen Fortsätze hingegen entspringen über jenen von den vorderen Gelenksfortsätzen und dem über sie aufgebauten, accessorischen Bogen. Sie haben also einen ganz anderen Charakter als die Processus transversi und dienen dem Thiere wahrscheinlich nur als Zierde. Dadurch, dass der accessorische Bogen über die vorderen Gelenksfortsätze gelagert ist, werden die hinteren Gelenksfortsätze des vorhergehenden Wirbels zwischen diese und den accessorischen Bogen, dessen untere Flächen ebenfalls Gelenksflächen besitzen, hineingeschoben. Die hinteren Gelenksfortsätze haben daher oben und unten Gelenksflächen; sie gehen somit eine complicirtere Verbindungsweise ein, ohne dass es, wie bei *Iguana*, zur Bildung von Zygosphene und Zygantra kommt.

Die aufeinander folgenden Wirbel des Halses und der erste Rückenwirbel bilden bei *Brookesia* wie bei den meisten Wirbelthieren längs der ganzen Wirbelsäule durch die Dornfortsätze und die Gelenksfortsätze die beiden Rückenrinnen, Sulci dorsales, in welchen die Rückgrathstrecker liegen. Vom zweiten Rückenwirbel an werden aber bei *Brookesia* diese Rückenrinnen durch die oben beschriebenen Knochentheile in Rückencanäle umgewandelt, welche die Rückgrathstrecker umschliessen, so dass die Muskeln an dieser Stelle ausserordentlich geschützt werden. Sie liegen dadurch nicht unmittelbar unter der Haut, wie am Halse oder von der Kreuzgegend ab über den ganzen Schwanzrücken, wo an den Wirbeln die accessorischen Bogen wieder fehlen, sondern sie

[1] Boulenger G., Catalogue of the Lizards in the British Museum. Volume III. Second Edition, London, 1887.

sind unter derselben noch von den accessorischen Knochenbogen umgeben. Warum die Natur gerade bei diesem Thiere den Rückgrathstreckern den aussergewöhnlichen Schutz verliehen hat, wird wohl erst aufgeklärt werden, wenn man über die biologischen Verhältnisse dieses Thieres genauere Kenntniss erlangt haben wird. Die Querfortsätze, Processus transversi, der Rückenwirbel sind kleine Höcker, welche, von vorne betrachtet, gesimsartig vorspringen, wie sie Leydig[1] treffend von *Lacerta* beschreibt. Die Wirbelkörper sind unten gekielt und ihre hinteren Gelenksköpfe haben einen grösseren Quer- als Höhendurchmesser.

Die zwei Lendenwirbel, welche thatsächlich der Rippen entbehren, sind etwas kleiner als die Rückenwirbel. Der erste Lendenwirbel ist ähnlich gebaut wie die vorhergehenden acht Rückenwirbel, nur entspringen bei ihm die oberen accessorischen Fortsätze, welche am Rücken des Thieres unter der Haut hervorstehen, mehr in der Mitte des Wirbels, nicht von den vorderen Gelenksfortsätzen. Sein Körper ist unten noch deutlich gekielt und die Querfortsätze, Processus transversi, sind etwas länger als die vorhergehenden, aber ohne Gelenksflächen. Dem zweiten Lendenwirbel fehlt der accessorische Bogen und die accessorischen Fortsätze. Sein Rückendorn sendet, wie der erste Rückenwirbel, einen Stachel nach vorne. Seine Querfortsätze, Processus transversi, sind fast Null und der Körper ist unten nicht mehr gekielt. Bei den Lendenwirbeln des von mir zerlegten Exemplares fand ich noch die Eigenthümlichkeit, dass der erste Lendenwirbel den oberen, accessorischen Fortsatz nur auf der rechten Seite ganz hinten entwickelt hat, während der hier fehlende linke am zweiten vorne gefunden wird, bei dem sonst diese Fortsätze gänzlich fehlen.

Die Sacralwirbel. Wie bei den *Chamaeleon*-Arten tragen auch bei *Brookesia* zwei Sacralwirbel das Becken. Es ist daher nicht klar, warum Owen[2] bei den *Chamaeleon*-Arten drei Sacralwirbel auf S. 60 anführt: »There are two lumbar

---

[1] Leydig Fr., Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier, mit 12 Tafeln 1872.

[2] Owen R., On the Anatomy of Vertebrates, Volume I, Fishes and Reptiles. 1866.

and three sacral vertebrae.« Sie sind bei *Brookesia* durch Synostose verbunden, die so vollständig ist, dass beide Wirbel nur ein Ganzes bilden, indem ihre Körper, Querfortsätze, Gelenksfortsätze, Bogen und Rückendorne untrennbar verschmelzen. Man kann daher auch mit Recht von einem Os sacrum sprechen. Dasselbe ist, von oben gesehen, trapezförmig, vorne schmäler als hinten. Die hinteren Querfortsätze sind breit, stehen rechtwinklig vom Körper ab, während die vorderen schmäler sind, sich nach rückwärts neigen und mit den vorerwähnten an den Enden verschmelzen, an die sich die Darmbeine gelenkig anlegen. Die Gelenksfortsätze sind durch Knochenleisten verbunden; von diesen ragt beiderseits eine dreieckige Knochenplatte horizontal nach aussen, die an beiden Kanten gezackt ist und die Querfortsätze dachförmig überragt, aber sich nur vorne mit ihnen verbindet. Dadurch entsteht auf beiden Seiten des Rückenmarkcanales ein weiterer Canal, der äusserlich durch Knorpelmasse abgeschlossen wird. Der äussere Winkel der dreieckigen Knochenplatte ist sehr spitz und ragt am Rücken des Thieres als Seitenstachel hervor. Die beiden Rückendorne bilden einen sagittalen Kamm, welcher in der Mitte durchlocht ist. Die Bogen schliessen oben den Rückenmarkcanal vollständig ab, nur unten sind ihre Foramina intervertebralia deutlich wahrnehmbar.

In den stark ausgeprägten Sulci dorsales liegen auf beiden Seiten zwischen den mit einander verschmolzenen Gelenksfortsätzen zwei Löcher, welche in die seitlichen Canäle führen. Am Os sacrum finden wir vorne und hinten die Gelenksfortsätze (Cornua sacralia anteriora et posteriora hominis) zur Verbindung mit dem vorhergehenden, letzten Lumbar- und dem nachfolgenden, ersten Caudalwirbel.

Von den bisher erwähnten zehn Rückenstacheln, welche bei *Brookesia* auf beiden Seiten unter der Haut hervortreten, gehören acht den Dorsalwirbeln, einer dem ersten Lumbarwirbel und der letzte dem Os sacrum an.

Die Caudalwirbelsäule besteht aus 28 Wirbeln, wovon der erste kleiner ist als die vier folgenden; vom fünften nimmt

aber dann ihre Grösse gradatim ab, so dass der 28. Wirbel nur mehr ein ganz kleines Knöchelchen darstellt. Die Bogen schliessen den Rückenmarkcanal oben vollkommen ab. Die Rückendorne sind kurz und halb so breit als die Bogen; die der ersten Caudalwirbel senden nach vorne einen Stachel. Die langen Querfortsätze sind an ihren Enden schaufelförmig verbreitert, abwärts geneigt, so dass durch ihre Aufeinanderfolge am unteren Theile der Caudalwirbelsäule eine tiefe Rinne gebildet wird, welche gegen das Ende hin spitz zulauft. Diese Rinne dient zur Aufnahme der sehr kräftigen Beugemuskeln des Schwanzes. Die oberen Flächen der Querfortsätze sind durch Querleisten abgetheilt, wodurch zwischen diesen und den Wirbeln auf beiden Seiten des Rückenmarkcanales eine tiefe, nach aussen offene Rinne entsteht, welche die Fortsetzung des seitlichen Canales am Os sacrum bildet und zur Aufnahme von Schwanzmuskeln dient. Die Querfortsätze werden gegen das Ende der Caudalwirbelsäule immer kürzer, die Querleisten schwächer, so dass die seitlichen Rinnen endlich aufhören. Die Gelenksfortsätze sind auf beiden Seiten durch Knochenspangen verbunden, welche im Verhältnisse zur Grössenabnahme der Wirbel immer dünner werden, bis sie vom 18. Caudalwirbel an aufhören und die Gelenksfortsätze getrennt bleiben. Nach den bisherigen Erfahrungen kommen bei allen Sauriern an der Caudalwirbelsäule untere Bogen, Haemapophysen Owen, Gastrokyrtomata Brühl vor, welche nach Hoffmann c. l. gewöhnlich am vierten, zuweilen erst am fünften, zuweilen auch schon am dritten oder selbst am zweiten Schwanzwirbel beginnen. Bei *Chamaeleo vulgaris* findet man sie vom vierten Schwanzwirbel an, und gelangen zur ansehnlichen Entwicklung. — Blanchard c. l. scheint ihre Existenz nicht gekannt zu haben, da er sie auf Pl. 1, Fig. 1 nicht abgebildet hat. — Umso merkwürdiger ist es nun, dass bei der, den *Chamaeleon*-Arten so nahe stehenden *Brookesia* die unteren Bogen an der ganzen Caudalwirbelsäule fehlen und dadurch ein weiteres Merkmal zu Tage tritt, welches *Brookesia* von allen übrigen, lebenden Sauriern unterscheidet. Wie aus der gegebenen Schilderung der Wirbelsäule hervorgeht, weicht diese in mehreren Punkten von jener der *Chamaeleon*-Arten ab. Diese Unterschiede

sollen zur besseren Übersicht hier noch einmal kurz zusammengefasst werden:

1. Verbindung der vorderen und hinteren Gelenksfortsätze durch Knochenspangen an den zwei letzten Cervicalwirbeln und am ersten Dorsalwirbel; daher ihr Schmetterlingsflügel ähnliches Aussehen.

2. Die an den acht Dorsalwirbeln und am ersten Lumbarwirbel vorkommenden accessorischen Bogen über den eigentlichen Wirbelbogen und ihre Verbindung mit den Rückendornen; die accessorischen queren Fortsätze, deren Enden am Rücken des Thieres als Stacheln sichtbar sind.

3. Das gänzliche Verschmelzen der zwei Sacralwirbel zu einem Os sacrum, dessen dreikantige, seitliche Knochenplatten mit der äussersten Spitze beiderseits den letzten Rückenstachel bilden und nach unten einen Canal abschliessen.

4. Verbindung der vorderen und hinteren Gelenksfortsätze durch Knochenspangen am ersten bis achtzehnten Caudalwirbel und gänzliches Fehlen der unteren Bogen, Haemapophysen, an der Caudalwirbelsäule.

Die Rippen. Im Ganzen sind 11 Paare Rippen, Costae, Pleurapophysen Owen, Pleuralia Brühl anwesend. Von diesen entspringen die zwei ersten Paare am 4. und 5. praesacralen Wirbel, verbinden sich aber nicht mit dem Sternum und sind daher Halsrippen, Costae cervicales. Von den folgenden neun Paaren verbinden sich die drei ersten mit dem Sternum; sie stellen somit wahre Brustrippen, Costae thoracicae verae, dar. Die übrigen sechs Rippenpaare schliessen sich mit ihren Knorpeln nicht mehr an das Sternum an und sind falsche Brustrippen, Costae thoracicae spuriae.

Die zwei Halsrippen unterscheiden sich nicht, wie bei den meisten Sauriern, formell von den Brustrippen. Sie stellen etwas nach aussen gekrümmte, runde Knochenstäbe dar; ihre Rippenknorpel sind so kurz, dass sie das Sternum nicht mehr erreichen. Das dorsale Ende jeder Rippe ist kopfförmig angeschwellt, etwas vertieft, um als Gelenkspfanne zur Articulation mit den Querfortsätzen der entsprechenden Wirbel dienen zu können.

Von den drei wahren Brustrippen verbinden sich die zwei ersten mittelst ihrer Rippenknorpel, Cartilagines

costarum, Sternocostalleisten Staninus,[1] Gastropleuralia Brühl, mit der hinteren Kante des Sternum; die Knorpeln des dritten Paares aber legen ihre Enden aneinander, verbinden sich mit dem distalsten Ende des Sternum und bilden somit ein Xiphisternum Parker.[2] — Bei den *Chamaeleon*-Arten ist die Verbindungsweise der wahren Brustrippen mit dem Sternum, das nach Parker c. l. aus drei Theilen besteht, von der bei *Brookesia* etwas verschieden, indem sich das erste Paar mit den Knorpeln zwischen dem Sternum und Mesosternum anlegt, das zweite und dritte Paar an das Mesosternum allein.—Die Knorpel der sechs falschen Brustrippen vereinigen sich bei *Brookesia* in der Medianlinie, indem sie mit einander verschmelzen und proximalwärts einen Halbbogen beschreiben. Vom Knorpelbogen des ersten Paares ragt gegen das Sternum ein kurzer Knorpelfortsatz vor, ohne sich mit ihm zu verbinden. Parker c. l. nennt dieses Knorpelstück bei *Chamaeleo* »Metasternum«.

Bei *Chamaeleo vulgaris* fand ich vergleichsweise wie Blanchard c. l. 12 Paare falsche Brustrippen; von diesen verbinden sich aber acht und nicht sieben, wie er angibt, mit ihren Knorpeln in der Medianlinie. Weiters lässt er die erste Halsrippe schon am 3. statt am 4. Halswirbel entspringen, ebenso hat sein *Chamaeleo*-Skelet nur 21 praesacrale Wirbeln statt 22. Die Rippenknorpel verschmelzen nicht miteinander, sondern stossen nur winkelig zusammen. Die vier letzten falschen Brustrippen sind bedeutend kürzer als die vorhergehenden, ihre Knorpel verbinden sich nicht mehr in der Medianlinie, sondern bleiben unten offen.

Das Brustbein, Sternum, zerfällt in zwei Theile, dem proximalen, welcher das Praesternum genannt wird und dem distalen Theil, welcher eigentlich nur das Ende der beiden Knorpel der dritten wahren Brustrippen ist und von Parker als Xiphisternum angeführt wird. Bei den *Chamaeleon*-Arten zerfällt das Sternum in drei Stücke; Praesternum, Mesosternum und Xiphisternum. Das Mesosternum fehlt also bei *Brookesia,*

---

[1] Staninus H., Handbuch der Anatomie der Wirbelthiere. 2. Auflage, 2. Buch. Zootomie der Amphibien, 1856.

[2] Parker W. K., A Monograph on the Structure and Development of the Shouldergirdle and Sternum in the Vertebrata. London, 1868.

und beiden Genera jedwede Spur eines sonst bei den Sauriern vorhandenen Episternum. Das Praesternum ist eine rautenförmige, solide Knorpelplatte, deren proximale Kanten nach vorne spitz zulaufen und Rinnen zur Aufnahme des Coracoideum bilden. Die distalen Kanten convergiren nach hinten und dienen den Knorpeln der zwei ersten, wahren Brustrippen zum Ansatze. An den distalen Winkel schliesst sich das Xiphisternum an. Die Unterfläche des Praesternum ist gewölbt.

Der Schultergürtel besteht aus dem dorsalen Schulterblatt, Scapula und dem abdominalen Rabenbein, Coracoideum. Wie bei den *Chamaeleon*-Arten fehlt auch bei *Brookesia* das sonst allen Sauriern zukommende Schlüsselbein, Clavicula, wenn man nicht ein Ligamentum, welches bei beiden Genera von der Scapula zum Sternum geht, als solches betrachten will.

Die Scapula ist ein längliches, schmales Knochenplättchen, welches an beiden Enden breiter wird, abdominal sich mit dem Coracoideum verbindet, um mit diesem gemeinsam hinten die Schulterpfanne zu bilden, während der vordere Rand in einen, dem Acromion ähnlichen, Fortsatz, Praescapula Parker, vergrössert ist. Das dorsale Ende ist schaufelförmig verbreitert und durch das knorpelige Suprascapulare verlängert. Es gelangt bei *Brookesia* und den *Chamaeleon*-Arten nie zu solcher Entwicklung wie bei vielen anderen Sauriern.

Das Coracoideum ist eine rundliche Knochenplatte, deren medialer Rand halbkreisförmig und mit einem Knorpelsaum ausgestattet ist. Dieser verbindet sich gelenkig mit der Rinne an der proximalen Kante des Praesternum, über welche er nicht hinausragt, während bei den meisten Sauriern der mediale Rand nach vorne die Sternalrinne bedeutend überragt, so dass die proximalen Enden beider Coracoidea übereinander geschlagen sind. Das proximal vergrösserte Ende des Coracoideum, welches gewöhnlich bei den Sauriern mit einem verschieden grossen Fenster versehen ist und Epicoracoideum genannt wird, fehlt bei *Brookesia* und den *Chamaeleon*-Arten. Wenn man davon ausgeht, wie Gegenbaur[1] auf S. 46 angibt, dass das Procoracoid

[1] Gegenbaur C., Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. II. Heft. 1. Schultergürtel der Wirbelthiere. 2. Brustflosse der Fische. 1865.

der Eidechsen sammt dem ihm zugehörigen Theile des Epicoracoid nicht in der Gelenkrinne des Sternum ruht, sondern vor dem Sternum mit dem der anderen Seite sich kreuzt, so könnte man sagen, dass den Crocodilen und den *Chamaeleon*-Arten nur das eigenthümliche Coracoid der Saurier zukomme, und das Procoracoid (der mediale Knorpeltheil) mit dem ganzen Epicoracoid fehle. Der laterale Rand des Coracoideum verschmilzt mit der Scapula zu einem Knochen und bildet mit ihr hinten die Schulterpfanne. Das Nervenloch nahe dem dorsalen Rande ist gross. An derselben Stelle fand ich es auch bei *Chamaeleo vulgaris,* während es Gegenbaur c. l. Taf. II, Fig. 22 zwischen Coracoideum und Scapula anführt. Bei *Brookesia* kommt so wie bei den *Chamaeleon*-Arten im Coracoideum niemals eine Fensterbildung vor. Wie wir also sehen, ist der Schultergürtel bei *Brookesia* dem der *Chamaeleon*-Arten sehr ähnlich gebaut; er unterscheidet sich durch seine Einfachheit von dem der meisten übrigen Saurier.

Vordere Extremität. Der Humerus ist ein runder Röhrenknochen, nach aussen gekrümmt, mit einem oberen und unteren verdickten Ende. Das obere Ende entsteht durch drei Fortsätze. Ein mittlerer Fortsatz, Caput humeri dient zur Articulation mit der Schulterpfanne; unter diesem entspringt an der Vorderfläche das Tuberculum laterale und innen das Tuberculum mediale. Das untere Ende des Humerus stellt eine quere Rolle, Trochlea dar, deren äusserer Theil mehr abgerundet ist und zur Articulation mit dem oberen Speichenköpfchen dient, während sich der innere abgeflachte Theil an das obere Ende der Elle anlenkt. Oberhalb der Rolle findet sich vorne eine deutliche Fossa supratrochlearis anterior äusserlich der Epicondylus externus und innen der Epicondylus internus.

Der Vorarm besteht aus Radius und Ulna, beide durch ein ansehnliches Spatium interosseum von einander getrennt. Der Radius ist der schwächere Knochen, sein oberes Ende bildet ein Capitulum mit einer Fossa zur Anlenkung an den äusseren Theil der Trochlea des Humerus; sein innerer Umfang legt sich an die Elle an. Das untere Ende bildet aussen den Processus styloideus radii. Das obere Ende der Ulna ist

abgeflacht zur Verbindung mit dem inneren Theil der Trochlea des Humerus; es legt sich äusserlich an das obere Ende des Radius an und hat hinten ein Olecranon angedeutet. Eine Patella ulnaris konnte ich nicht wahrnehmen. Das untere Ende der Ulna ist etwas kürzer als das des Radius, abgerundet, ohne einen Processus styloideus zu bilden.

Der Carpus stimmt vollkommen mit dem von *Chamaeleo vulgaris* überein, ich verweise daher auf die einschlägigen Abhandlungen von Born,[1] Gegenbaur,[2] Brühl[3] und Stecker[4] und beschränke mich nur auf die Vorführung der einzelnen Knochen. Die proximale Reihe des Carpus besteht aus drei Knochen: dem lateralen, Radiale, Radio-carpale Brühl, dem medialen, Ulnare, Exto-ulno-carpale Brühl und dem medianen, Centrale, Endo-ulno-carpale Brühl.

Das Centrale ist ähnlich wie bei *Chamaeleo vulgaris* nach Born und Stecker angeordnet, indem es oben zwischen Radiale und Ulnare eingekeilt ist, so dass es mit der Ulna gar nicht in Berührung kommt; unten verbindet es sich mit dem Carpale 3—4. Hinten sind zwei Knochen wahrnehmbar, welche Brühl als Volo-sexamoidea bezeichnet. Die distale Reihe ist ebenfalls aus drei Knochen zusammengesetzt, deren mittlerer, Carpale 3—4, Digito carpale 3—4 Brühl, weitaus der grösste ist und den Metacarpalia 3 und 4 zur Anlenkung dient. Davon medial ist das Carpale 1—2, Digito-carpale 1—2 Brühl und lateral das Carpale 5, Digito-carpale·5 Brühl.

Der Metacarpus besteht aus fünf kurzen Röhrenknochen mit verbreiterten Enden. Die Metacarpalia 1 und 2 sind nach hinten, die Metacarpalia 3, 4 und 5 nach vorne gerichtet, wodurch der Klammerfuss gebildet wird.

---

[1] Born G., Zum Carpus und Tarsus der Saurier in: Morpholog. Jahrbuch, Bd. II, 1876 und Nachträge zu »Carpus und Tarsus« in: Morpholog. Jahrbuch, Bd. VI, 1880.

[2] Gegenbaur C., Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere, I. Heft. Carpus und Tarsus, 1864.

[3] Brühl C., c. l. Taf. 31 und 32 mit Erklärung.

[4] Stecker A., Zur Kenntniss des Carpus und Tarsus bei *Chamaeleon*; in: Sitzungsbericht der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. Bd. 75, I. Abth. 1877.

An die Metacarpalia schliessen sich die Phalangen der einzelnen Finger, Digiti, an. Der erste Finger hat 2, der zweite 3, der dritte und vierte 4 und der fünfte 3 Phalangen; die letzten Phalangen tragen die Krallen.

Das Becken, Pelvis, besteht, wie bei allen Sauriern, aus zwei Hälften, deren jede wieder aus drei Stücken, dem dorsalen Ilium, dem abdominalen vorderen Pubicum und hinteren Ischium zusammengesetzt ist. Die Form des Beckens von *Brookesia* ist eine andere als bei den *Chamaeleon*-Arten, bedingt durch die stärkere Entwicklung des Kreuzbeines, wodurch das Becken bei *Brookesia* viel breiter erscheint und daher die Beckenhöhle weiter wird. Während bei den *Chamaeleon*-Arten die Pubica und Ischia unter einem spitzen Winkel zusammenstossen, so dass das Becken unten eine scharfe Kante bildet, stossen die erwähnten Knochen bei *Brookesia* stumpfwinkelig zusammen, wodurch die untere Beckenwand fast flach wird, so dass sich die Form des Beckens der von den typischen Sauriern nähert.

Das Ilium ist ein langer, schmaler Knochen mit verbreiterten Enden. Es steht fast senkrecht zur Wirbelsäule wie bei den *Chamaeleon*-Arten und nicht horizontal wie bei den meisten Sauriern. Das untere, verdickte Ende ist aussen ausgehöhlt, und bildet mit den zwei übrigen Beckenelementen, mit denen es zusammenstosst, das Acetabulum. Das obere schaufelförmige Ende wird durch einen kurzen Knorpelansatz verlängert, welchen Baur[1] als Suprailium bezeichnet. Dieses und nicht das Ilium selbst verbindet sich bei *Chamaeleo* durch ein breites Band mit den Sacralwirbeln. Ich fand dieselbe Verbindungsweise bei *Brookesia*, bedingt durch die senkrechte Stellung des Beckens zur Wirbelsäule.

Das Pubicum ist kürzer als das Ilium, von diesem unter einem stumpfen, fast geraden Winkel nach vorne und abwärts geneigt. Das obere, verdickte Ende bildet das Acetabulum, während sich das untere, schaufelförmig verbreiterte Ende mit

---

[1] Baur E., Osteologische Notizen über Reptilien: 3. Der Beckengürtel von *Chamaeleo vulgaris*; in: Zoolog. Anzeiger, IX. Jahrgang, 1886. S. 686.

dem des anderen Pubicum zur Symphysis ossium pubis vereinigt. Unterhalb des Acetabulum findet sich das Foramen obturatorium. Der proximale Rand des Pubicum bildet eine deutliche Crista pubis, welche äusserlich von einem Tuber pubis begrenzt wird. Die Vereinigungsstelle des Pubicum mit dem Ilium ist durch ein kräftiges Tuberculum ilio-pubicum gekennzeichnet. Vom distalen Ende der Symphysis ossium pubis zieht ein Band, Ligamentum ischio-pubicum zur Symphysis ossium ischii, welches das vom Pubicum und Ischium umschlossene grosse Loch, Foramen cordiforme, in zwei gleiche Hälften theilt. Ein Epipubicum ist nicht vorhanden, ebenso fehlen die zwei kleinen Knöchelchen, welche Hoffmann [1] bei *Chamaeleo vulgaris* auf beiden Seiten der Symphysis ossium pubis vorfand. Über die verschiedenfache Deutung, welche das Pubicum von den einzelnen Autoren erfahren hat, berichtet Hoffmann c. l. in sehr klarer Weise.

Das Ischium ist der kürzeste, aber der breiteste von den drei Beckenknochen. Sein vorderes Ende bildet den unteren, hinteren Umfang des Acetabulum. Das hintere Ende ist sehr verbreitert und vereinigt sich mit dem des anderen Ischium zur Symphysis ossium ischii. Der hintere Rand ist äusserlich von einer Spina ischii flankirt. Seine Theilnahme an der Umschliessung des Foramen cordiforne wurde schon beim Pubicum hervorgehoben. Ein Os cloacae, Hypo-ischium Hoffmann fehlt gleich den *Chamaeleon*-Arten auch bei *Brookesia*. Wegen der verschiedenfachen Auffassung des Ischium verweise ich wieder auf Hoffmann's c. l. Auseinandersetzungen.

Hintere Extremität. Der Oberschenkel, Femur, ist ein langer, gerader Röhrenknochen, dessen oberes Ende das Caput femoris bildet, unter welchem nach hinten und aussen ein Trochanter hervorragt, den Hoffmann als Trochanter minor, Brühl als Trochanter medialis bezeichnet. Das obere Ende des Oberschenkels ist seitlich zusammengedrückt und das untere Ende von vorne nach hinten. Letzteres ist breit, in der Mitte etwas eingebuchtet, wodurch ein lateraler und

---

[1] Hoffmann C. K., Beiträge zur Kenntniss des Beckens der Amphibien und Reptilien in: Niederländisches Archiv für Zoologie. Bd. III, 1876—1877.

medialer Condylus zur Articulation mit dem oberen Ende der Tibia und Fibula entsteht. Oberhalb der beiden Condylen ist an der hinteren Fläche eine deutliche Fossa poplitea.

Der Unterschenkel, Crus, besteht aus der medialen Tibia und der lateralen Fibula, welche durch ein Spatium interosseum getrennt bleiben. Der stärkere Knochen ist die Tibia. Ihr oberes Ende hat drei Kanten, von denen die stärkere vorne liegt. Das untere Ende ist viel dünner und bildel medial einen ansehnlichen Malleolus internus. In der am oberen Ende der Tibia befindlichen Fovea articularis liegt der Zwischengelenksknorpel, in welchem zwei Ossificationen vorkommen, sogenannte Ossicula interarticularia. Das grössere mehr längliche Knöchelchen liegt hinten, das kleinere vorne. Sie werden schon von Calori c. l. in verschiedenfacher Anzahl bei den von ihm beschriebenen Saurierskeleten angegeben. Eine knöcherne Patella scheint bei *Brookesia* nicht zu existiren.

Die Fibula ist speciell am unteren Ende etwas nach aussen gekrümmt. Das obere Ende läuft in einen spitzen Fortsatz aus, mit dem es sich an den äusseren Umfang des unteren Oberschenkelendes anlegt, innen verbindet es sich mit der Tibia. Das untere Ende, welches etwas kürzer als das der Tibia ist, dient gemeinsam mit diesem zur Articulation mit dem Tarsus.

Der Tarsus stimmt genau so wie der Carpus mit dem des *Chamaeleo vulgaris* überein; ich verweise daher auch hiefür auf die bezüglichen Abhandlungen und beschränke mich wieder auf die Aufzählung der einzelnen Theile. Die proximale Tarsusreihe ist sehr vereinfacht, da sie nur aus einem Knochen, dem Astragalofibulare Born, Tibio-fibulotarsale Brühl besteht. An dieses schliessen sich zwei Knochen an, ein lateraler grösserer, das Cuboid Born, Digitotarsale 3—5 Brühl zur Verbindung der Metatarsalia 3—5 und ein medialer, kleiner Knochen, das Tarsale 3 Born, Digitotarsale 1—2 Brühl zur Verbindung der Metatarsalia 1—2. Hinter dem Astragalofibulare liegt lateral das Sesamoideum plantare Brühl.

Die fünf Metatarsalia sind ganz analog den Metacarpalia der vorderen Extremität gebaut, nur ist ihre Anordnung etwas verschieden. Von den Metacarpalia sind 1 und 2 lateral nach hinten, 3—5 medial nach vorne gerichtet. Bei den Metatarsalia sind 1 und 2 medial nach hinten und 3—5 lateral nach vorne gerichtet.

Von den fünf Zehen, Digiti pedis, besteht in der gleichen Weise wie bei den Fingern, die erste Zehe aus 2, die zweite aus 3, die dritte und vierte aus 4 und die fünfte aus 3 Phalangen. Die Endphalange trägt die Klaue.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Fig. 1. Kopf von oben.
» 2. » » unten.
» 3. » im Profil.
» 4. » von hinten.
» 5. » » vorne.
» 6. Linke Unterkiefer-Hälfte von aussen.
» 7. » » » innen.
» 8. Symphysis mandibularis.

Tafel II.

Fig. 9. Knöchernes Cranium von vorne.
» 10. » » » hinten.
» 11. » » im Profil.
» 12. Basioccipitale von oben.
» 13. Supraoccipitale von unten.
» 14. Linkes Pleuroccipitale von innen.
» 15. » Otosphenoideum von innen.
» 16. Basisphenoideum von oben.
» 17. Praemaxillare im Profil.
» 17*a*. » von oben.
» 17*b*. » „ unten.
» 18. Linke Unterkiefer-Hälfte von aussen, zerlegt: *a*. Dentale, *b* Coronoideum, *c*. Angulare, *d*. Articulare.

Tafel III.

Fig. 19. Sterno-costal-Apparat von unten.
» 20. Linkes Squamosale von aussen.
» 20*a*. » Supratemporale von aussen.
» 21. » Jugale von aussen.
» 22. » Palatinum von oben.
» 23. » Pterygoideum von oben.
» 24. » Praefrontole von aussen.
» 25. » Postfrontale » »

Fig. 26. Linkes Maxillare von aussen.
» 27. » Transversum von unten.
» 28. » Quadratum von vorne.
» 29. Becken von unten.

Tafel IV.

Fig. 30. Atlas von hinten.
» 31. 4. Cervicalwirbel von oben.
» 32. 4. Dorsalwirbel » »
» 33. 4. » » unten.
» 34. 4. » » vorne.
» 35. Kreuzbein von oben.
» 36. » » unten.
» 37. 2. Caudalwirbel von oben.
» 38. 18. » » »
» 39. Parietale von unten.
» 40. Frontale » »
» 41. Nasale von oben.

Erklärung der Buchstaben.

A. Am Kopfe:

a. f. Ampulla canalis semicircularis frontalis.
an. Angulare.
ar. Articulare.
a. s. Ampulla canalis semicircularis sagittalis.
a. v. Aquaeductus vestibuli.
b. o. Basioccipitale.
b. s. Basisphenoideum.
c. Cochlea.
c. b. s. Crista basisphenoidea.
c. c. Condylus cephalicus.
c. c. f. Crista cranii frontalis.
c. co. » cochleae.
c. d. Crista dentalis.
c. f. Canalis semicircularis frontalis.
c. h. » » horizontalis.
c. m. Condylus mandibularis.
co. Coronoideum.
c. oc. Condylus occipitale.
c. p. i. Crista parietalis inferior.
c. s. Canalis semicircularis sagittalis.
d. Dentale.
d. e. Dorsum ephippii.
f. Frontale.
f. c. Fossa cochlearis.

f. ca. Foramen caroticum internum.
f. ca'. Foramen für einen Ast der Carotis interna.
f. f. Foramen frontale.
f. hy. Fossa hypophyseos.
f. j. Foramen jugulare internum.
f. l. » lacrymale.
f. oc. » occipitale.
f. pa. Facies parietalis.
f. pr. » praefrontalis.
f. qu. Fossa quadrati.
f. sq. Facies squamosalis.
f. v. Foramen vestibuli.
f. v. a. Foramen canalis Vidiani anterius.
f. v. p. » » » posterius.
fa. j. Facies jugalis.
i. ol. Incisura olfactoria.
i. ot. » otosphenoidea (Nervus trigeminus).
j. Jugale.
l. h. Lamina horizontalis.
m. Maxillare.
m. s. o. Margo supraorbitalis.
n. Nasale.
o. a. f. Orificium ampullae canalis semicircularis frontalis.
o. a. s. » » » » sagittalis.
o. s. Otosphenoideum.
or. s. Orbitosphenoideum.
p. Parietale.
p. a. Processus anterior.
p. c. Pars condyloidea.
p. d. Processus descendens.
p. f. Postfrontale.
p. m. Praemaxillare.
p. ma. Processus massetericus.
p. mx. » maxillaris.
p. n. » nasalis.
p. o. Pleuroccipitale.
p. p. Processus paroticus.
p. pa. » parasphenoideus.
p. p. i. » posterior inferior.
p. pl. » palatinus.
p. pm. » praemaxillaris.
p. pr. » praefrontalis.
p. p. s. » posterior superior.
p. pt. » pterygoideus.
p. r. » retroarticularis.
p. t. » temporalis.

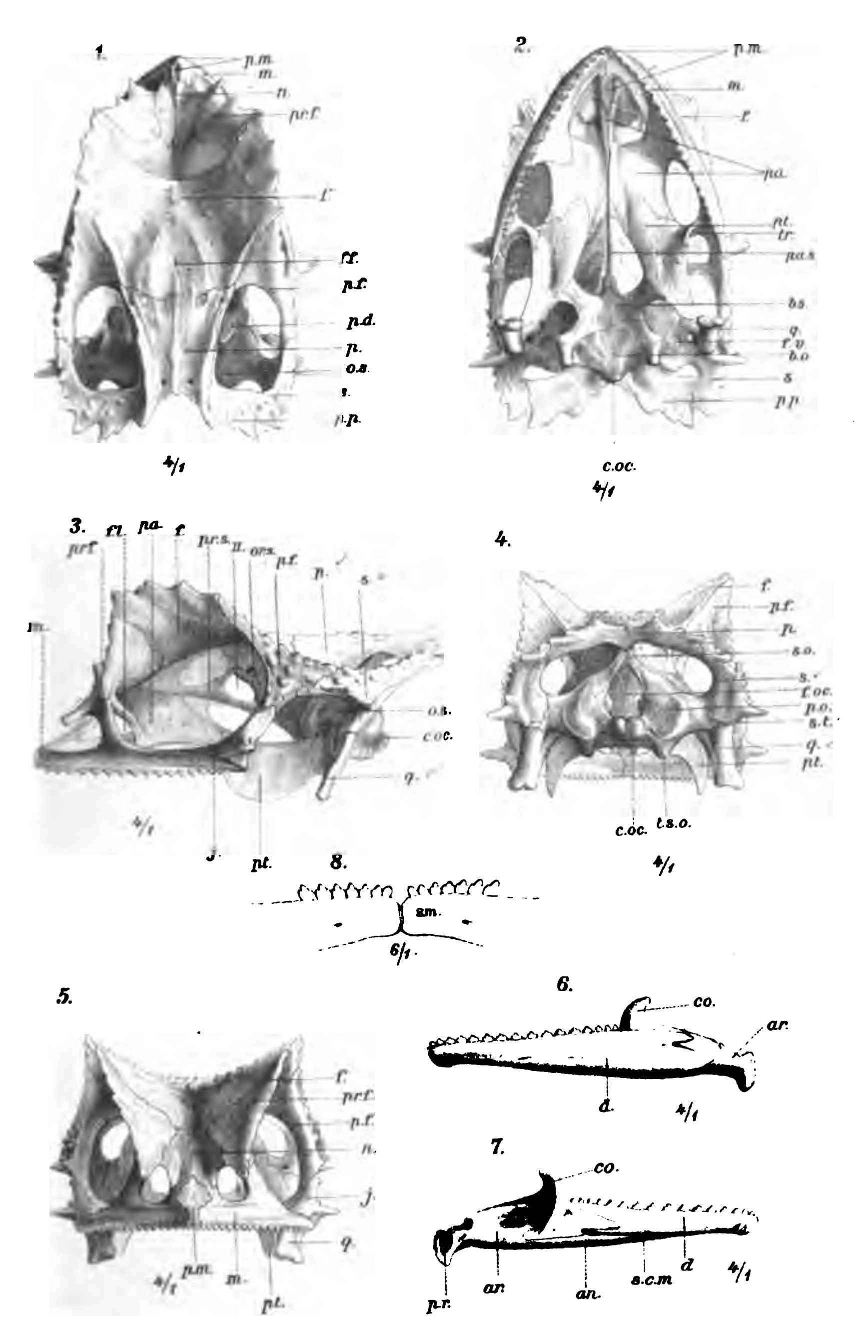
p. z. Processus zygomaticus.
pa. Palatinum.
pa. s. Parasphenoideum.
pr. f. Praefrontale.
pr. p. Processus parietalis.
pr. s. Praesphenoideum.
pt. Pterygoideum.
q. Quadratum.
s. Squamosale.
s. c. m. Sulcus cartilaginis Meckelii.
s. m. Symphysis mandibularis.
s. o. Supraoccipitale.
s. so. Spina supraoccipitalis.
s. t. Supratemporale.
sp. n. Spina nasalis.
tr. Transversum.
t. s. o. Tuberculum sphenooccipitale.
v. Vestibulum.
II. Foramen nervi optici.
VII. » » facialis.
VIII. » » acustici, ramus vestibularis.
VIII'. » » » » cochlearis.
IX. » » glossopharyngei.
X. » » vagi.
XII. » » hypoglossi superius.
XII'. » » » inferius.

B. Am Rumpfe:

a. b. Accessorischer Wirbelbogen.
a. f. » querer Fortsatz.
ar. Arcus.
c. c. Cartilagines costarum 1—9.
c. ce. Costa cervicalis 1.
c. d. v. Costae dorsales verae 1—3.
c. d. s. » » spuriae 4—9.
co. Corpus.
cor. Coracoideum.
f. Femur.
f. co. Foramen cordiforme.
f. m. » medullare.
f. ob. » obturatorium.
hu. Humerus.
hy. Hypapophyse.
is. Ischium.

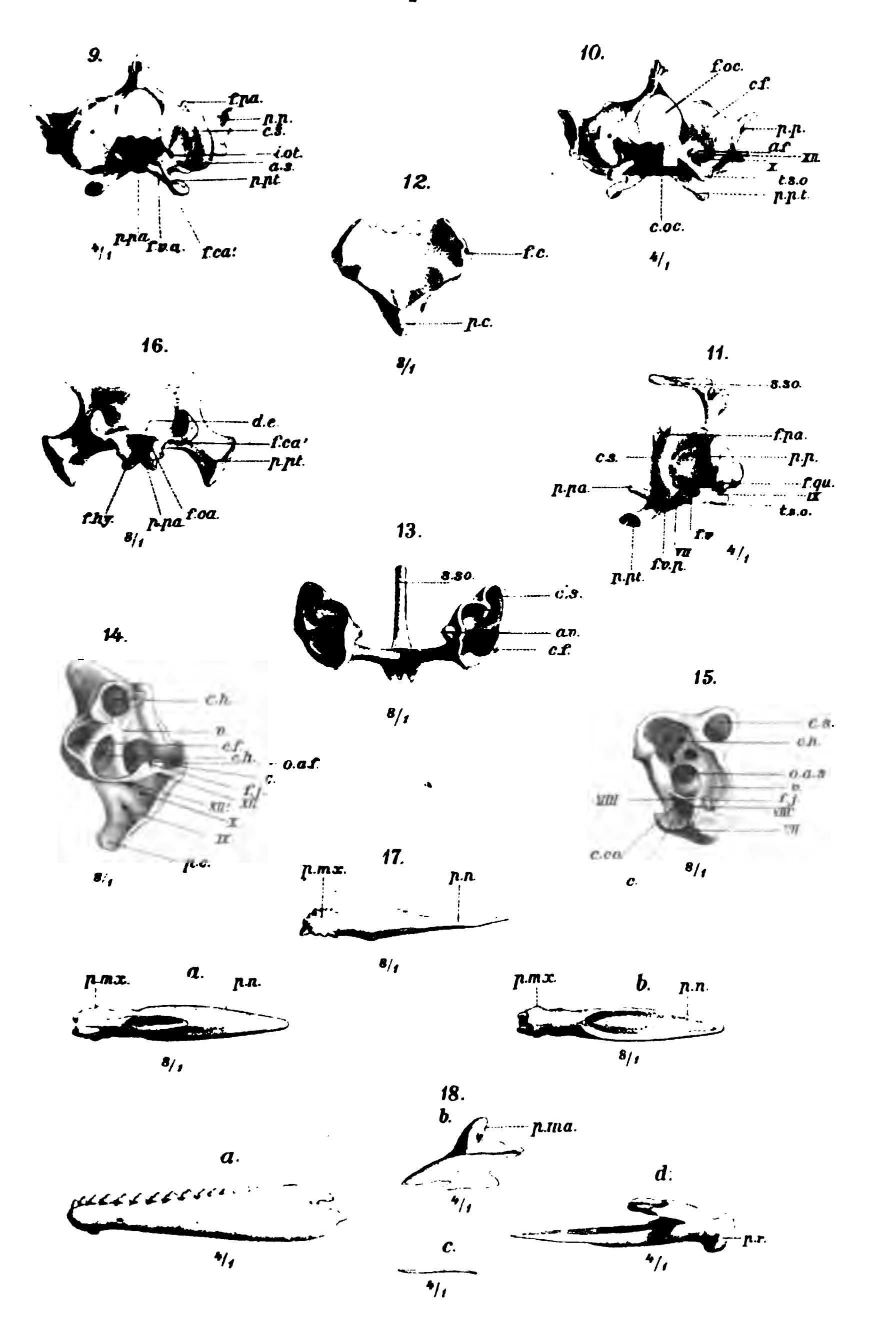
l. i. p. Ligamentum ischio-pubicum.
m. s. Metasternum.
p. a. a. Processus articularis anterior.
p. a. p. » » posterior.
p. s. Processus spinosus.
p. st. Praesternum.
p. tr. Processus transversus.
pu. Pubicum.
s. p. Symphysis ossium pubis.
s. i. » » ischii.
x. st. Xiphisternum.

Sämmtliche Figuren sind Originalzeichnungen.

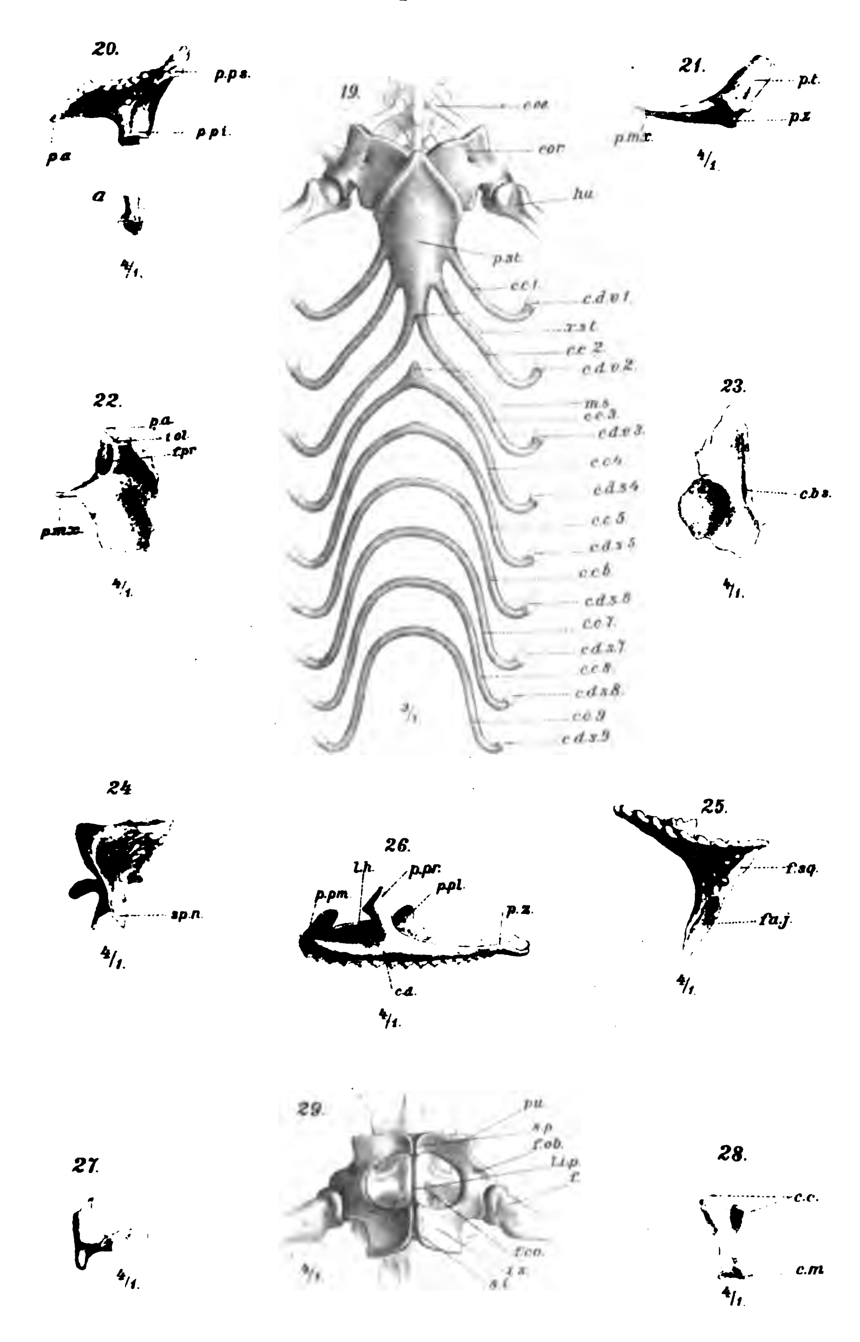


Gez. u. lith. v. E. Konopicky. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Sitzungsberichte d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Classe, Bd. CII. Abth. I. 1893.

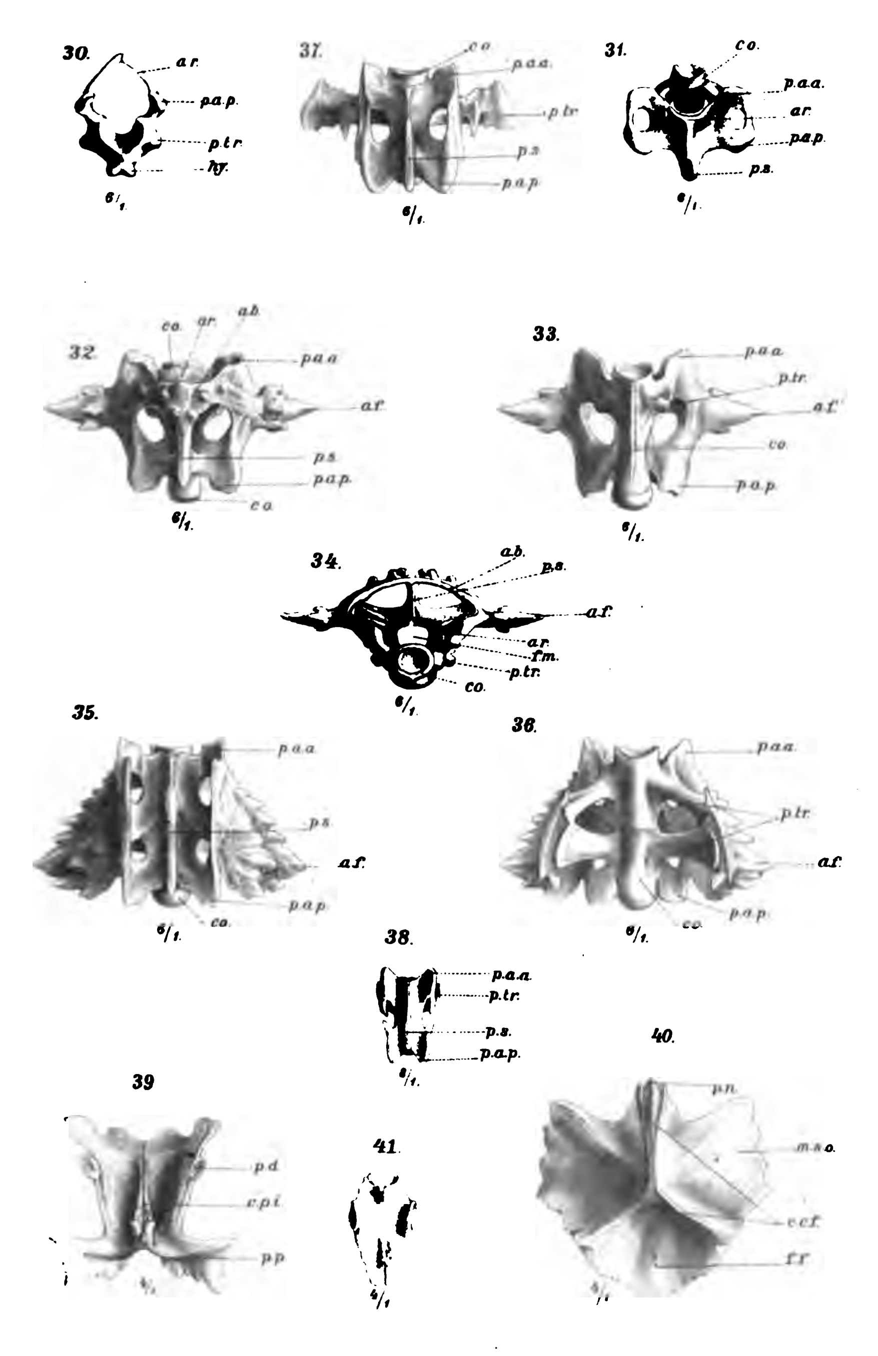


Gez. u. lith. v. E. Konopicky. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien
Sitzungsberichte d. kais. Akad. d. Wiss., math.-naturw. Classe, Bd. CII. Abth. I. 1893.



Gez. u. lith. v. E. Konopicky. Lith. Anst. v Th. Bannwarth, Wien.





Gez. u. lith. v. E. Konopicky. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

IX. SITZUNG VOM 16. MÄRZ 1893.

Herr Intendant Hofrath Ritter v. Hauer führt den Vorsitz.

Das Präsidium der Central-Commission für wissenschaftliche Landeskunde von Deutschland übermittelt den Bericht über deren Thätigkeit in den Geschäftsjahren 1889—1891 und begleitet denselben mit einem Aufrufe zum Beitritte in den Verein für deutsche Landeskunde, mit dessen Gründung der IX. deutsche Geographentag die genannte Commission betraut hat.

Das w. M. Herr Prof. L. Pfaundler übersendet eine Arbeit aus dem physikalischen Institute der k. k. Universität in Graz von Prof. Dr. I. Klemenčič, betitelt: »Beiträge zur Kenntniss der Absorption und Verzweigung elektrischer Schwingungen in Drähten«.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. »Beiträge zur Kenntniss des Vicentiner Tertiärs. I. Die Land- und Süsswasserschnecken der Vicentiner Eocänbildungen. II. Die Fauna des M. Pulli bei Valdagno«, von Dr. Paul Oppenheim in Berlin.
2. »Beiträge zur Kenntniss der untersalpetrigen Säure.« (I. Mittheilung.) Arbeit aus dem chemischen Laboratorium der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag von Herrn Anton Thun.
3. »Zur Kenntniss der Niederschlagsperioden«, vorläufige Mittheilung von Herrn Johann Unterweger in Judenburg.

Herr Prof. Guido Goldschmiedt übersendet folgende drei Arbeiten aus dem chemischen Laboratorium der k. k. deutschen Universität in Prag:

1. »Untersuchungen über Abietinsäure. I.,« von stud. chem. Heinrich Mach.
2. »Über das Urson«, von stud. chem. Wilhelm Gintl.
3. »Über das Scoparin«, I. Abhandlung, von Guido Goldschmiedt und Franz v. Hemmelmayr.

Das w. M. Herr Prof. Lieben überreicht eine in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeit des Herrn Dr. W. Meyerhoffer: »Über kryohydratische Quintupelpunkte«.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. C. Claus überreicht folgende Mittheilung: »Über die Antennen der Cyclopiden und die Auflösung der Gattung *Cyclops* in Gattungen und Untergattungen«.

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Le Prince Albert Ier, Prince souverain de Monaco, Résultats des Campagnes Scientifiques accomplies sur Son Yacht »l'Hirondelle«. Fascicule IV. Opisthobranches, par Rudolph Bergh. (Avec quatre Planches.) Monaco, 1893; 4°.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CII. BAND. IV. HEFT.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND REISEN.



X. SITZUNG VOM 13. APRIL 1893.

Herr Intendant Hofrath Ritter v. Hauer führt den Vorsitz.

Der Secretär legt das erschienene Heft IX—X (November und December 1892) des Bandes 101, Abtheilung I der Sitzungsberichte, womit nun der Druck dieses Bandes in allen drei Abtheilungen vollendet ist, ferner das erschienene Heft I—II (Jänner—Februar 1893) des Bandes 102, Abtheilung II. b. dieser Berichte vor.

Das Präsidium der böhmischen Kaiser Franz Joseph-Akademie der Wissenschaften, Literatur und Kunst in Prag dankt für die dieser Akademie im Wege des Schriftentausches von Seite der kaiserl. Akademie zukommenden periodischen Publicationen und selbständigen Werke.

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. E. Mach in Prag übersendet eine von ihm in Gemeinschaft mit Herrn B. Doss aus Riga ausgeführte Arbeit unter dem Titel: »Bemerkungen zu den Theorien der Schallphänomene bei Meteoritenfällen«.

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. C. Freiherr v. Ettingshausen in Graz übersendet eine Abhandlung: »Über fossile Pflanzenreste aus der Kreideformation Australiens«.

Herr P. C. Puschl, Stiftscapitular in Seitenstetten, übersendet eine Abhandlung: »Über die Natur der Kometen«.

Herr Dr. Frid. Krasser in Wien, Assistent am pflanzenphysiologischen Institute der k. k. Universität in Wien, übersendet eine nachträgliche Mittheilung zu seiner im 100. Bande

der Sitzungsberichte publicirten Abhandlung: »Über die fossile Flora der rhätischen Schichten Persiens«.

Der Secretär legt eine von Prof. Adalbert Breuer an der k. k. Staatsoberrealschule des III. Bezirkes in Wien eingesendete Abhandlung vor, betitelt: »Die Gauss'sche Darstellung complexer Zahlen in geometrischer Beleuchtung«.

Ferner legt der Secretär ein von Herrn Charles J. Reed in Orange (New Jersey, U. S.) eingesendetes versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität vor, welches mit der Aufschrift »Orange« bezeichnet ist und angeblich eine chemische Entdeckung enthält.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. V. v. Lang überreicht eine Abhandlung von Director Dr. J. M. Eder und Herrn E. Valenta in Wien: »Über das ultraviolette Linienspectrum des elementaren Bor«.

Ferner überreicht Herr Hofrath v. Lang zwei Mittheilungen von Prof. Dr. J. Puluj in Prag:

1. »Eine Methode zur Messung der Phasendifferenz von harmonischen Wechselströmen und deren Anwendung zur Bestimmung der Selbstinduction«.
2. »Über die Phasendifferenz zwischen der elektromotorischen Gesammtkraft und der Spannungsdifferenz an einer Verzweigungsstelle des Stromkreises bei Anwendung harmonischer Wechselströme«.

Schliesslich legt Herr Hofrath v. Lang eine im physikalischen Institute der k. k. Universität in Innsbruck ausgeführte Arbeit des Dr. G. Benischke vor, betitelt: »Experimentaluntersuchungen über Diëlektrica«.

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht drei in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeiten:

1. »Studien über Cyan«, von Theodor Zettel.
2. »Über die Einwirkung von Schwefelsäure auf das Pinakon des Methyl-Äthylketons«, von Paul Herschmann.

3. »Löslichkeitsbestimmungen von buttersaurem Barium und Calcium«, von Aurel Deszáthy.

Herr Egon v. Oppolzer in Wien überreicht eine Abhandlung: »Über die Ursache der Sonnenflecken«.

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Le Prince Albert Ier, Prince souverain de Monaco, Résultats des Campagnes Scientifiques accomplies sur Son Yacht »l'Hirondelle«. Fascicule III. Brachiopodes de l'Atlantiques Nord, par P. Fischer et D.-P. Oehlert. (Avec deux Planches.) Monaco, 1893; 4°.

Über fossile Pflanzenreste aus der Kreideformation Australiens

von

Prof. Dr. **Constantin** Freih. v. **Ettingshausen,**

c. M. k. Akad.

Herr Robert Etheridge, Staatsgeologe in Sydney, hatte die Güte, mir eine höchst interessante Sammlung fossiler Pflanzenreste, welche Herr H. G. Stokes in Brisbane an das Australian Museum in Sydney gelangen liess, zur Untersuchung zu senden. Die Fossilien sind von Herrn Stokes bei Gelegenheit eines Eisenbahnbaues in Queensland an sieben Localitäten gesammelt worden. Dieselben sind:

I. Nächst der Eisenbahnstation Oxley;
II. Strasseneinschnitt bei Oxley, nahe dem Flusse;
III. Eisenbahneinschnitt nördlich von der Oxley-Station;
IV. Ipewich Road, gegenüber der Station Warragh;
V. Nächst Oxley Creek;
VI. Sherwood, nahe der Eisenbahnstation;
VII. Bahneinschnitt zwischen der Warragh- und der Oxley-Station.

Indem ich mir vorbehalte, die hier nur vorläufig mitgetheilten Ergebnisse der Untersuchung in einer Denkschriften-Abhandlung ausführlich zu begründen, schreite ich sofort zur Betrachtung der Ausbeute, welche die oben aufgezählten Localitäten geliefert haben und füge eine Übersicht der Arten und ihrer Analogien bei. Der Schluss enthält die wichtigsten allgemeinen Resultate, welche sich aus den zahlreichen Einzeluntersuchungen ergeben haben.

Was die Localität I, nächst der Eisenbahnstation Oxley, betrifft, so zeigen die Pflanzenfossilien wegen der feineren mergelartigen Gesteinsbeschaffenheit eine ziemlich gute Erhaltung. Ein Blatt einer *Aralia*-Art, welches hier zum Vorschein kam, gehört zu den interessantesten Fossilien der Sammlung. Es ist langgestielt, tief-dreilappig, von anscheinend zarterer Consistenz. Die Lappen sind zum Theil schmal-lanzettförmig, zum Theil fast lineal, lang-zugespitzt, am Rande gesägt; sie divergiren unter spitzen Winkeln. Von der Nervation haben sich nur die hervortretenden Primärnerven der Lappen und einige der sehr feinen Secundärnerven erhalten. Dieses Blatt zeigt die meiste Ähnlichkeit mit dem der *Aralia formosa* Heer, beschrieben in dessen »Beiträgen zur Kreideflora von Moletein in Mähren«, dann in J. Velenovsky's Abhandlung: »Flora der böhmischen Kreideformation« und in der im Report of the United States Geological Survey, Bd. VIII erschienenen Abhandlung: »The Cretaceous Flora« von Leo Lesquereux.

Das von Heer, l. c., Taf. 8, Fig. 3 abgebildete Exemplar hat verhältnissmässig breite stumpfliche Lappen, die nur vorn grobgezähnt, gegen den sehr wenig verschmälerten Grund zu aber ganzrandig sind. Von der Nervation ist nur der Primärnerv der Lappen erhalten. Die von Lesquereux abgebildeten Exemplare zeigen eine etwas stärkere Verschmälerung der sonst breiten, fast eiförmigen Lappen nach beiden Enden hin. Die Randzähne treten weniger hervor, reichen aber bis zum Grunde der Lappen herab, und die Secundärnerven sind theilweise erhalten. Eine grössere Mannigfaltigkeit der Blattform zeigt nach Velenovsky das Blatt der *A. formosa* aus den Schichten der böhmischen Kreideformation. Hier finden sich nicht nur die beiden erwähnten Formen, sondern auch solche mit viel schmäleren, bald gezähnten, bald ganzrandigen Lappen. Die Nervation ist an den Blättern von Hodkovic ausgezeichnet schön erhalten, und die Textur ist eine ausgesprochen lederartige. Mit diesen schmallappigen Blättern zeigt das beschriebene *Aralia*-Blatt aus der Localität I eine ausserordentlich grosse Ähnlichkeit, so dass man verleitet sein könnte, die Gleichartigkeit dieser Reste anzunehmen. Es ist jedoch noch ein kleiner Unterschied wahrzunehmen. welcher dazu berechtigt, die australische Blatt-

form zu einer besonderen, aber jedenfalls mit der *A. formosa* sehr nahe verwandten Art zu stellen. Dem Abdrucke des Fossils nach zu schliessen ist die Textur des australischen Blattes eine weniger derbe gewesen; die Lappen sind ungleich gross, der mittlere ist auffallend länger und allmälig gegen den Grund zu verschmälert; die feinen Sägezähne zeigen sehr spitze Buchten. Nach G. Bentham's Flora australiensis enthält die lebende Flora Australiens keine Art der Gattung *Aralia*.

Ein kaum weniger merkwürdiges Vorkommen an dieser Lagerstätte ist eine *Myrica*-Art, welche in ihren Blatteigenschaften der *M. lignitum* ausserordentlich viel entspricht. Das Blatt der australischen Form ist lanzettförmig, gekerbt-gezähnt; die Buchten zwischen den Zähnen sind sehr spitz, daher die letzteren auffallend nach vorn gerichtet; die Abdrücke verrathen eine derbe lederartige Textur. Die sehr feinen Secundärnerven entspringen von einem mächtig hervortretenden Primärnerv unter wenig spitzen Winkeln und verlaufen im Bogen theils zu den Buchten, theils zu den Zahnspitzen. Die Oberfläche der Abdrücke zeigt dieselben feinen Körnchen, wie sie nicht selten an den Blättern der *M. lignitum* wahrzunehmen sind und welche sich als die Reste eines drüsigen Überzuges (analog dem der lebenden *M. cerifera*) unzweifelhaft erwiesen haben. Zur Unterscheidung der erwähnten australischen Art *(M. pseudo-lignitum)* von der tertiären *M. lignitum* lassen sich bis jetzt nur einige Merkmale der Nervation angeben, deren Auseinandersetzung erst im speciellen Theile meiner Abhandlung Platz finden kann. Für die Kreideflora der nördlichen Hemisphäre haben Heer und Lesquereux *Myrica*-Arten aufgestellt, für die der südlichen Hemisphäre haben solche bis jetzt gefehlt.

Nebst der *Aralia*-Form lieferte die wichtige Localität I noch drei Leitformen der Kreideformation; ein *Dryophyllum*, sehr nahestehend dem *D. primordiale* Lesq. aus der Dakota Group; eine *Debeya*, nahe verwandt der *D. serrata* Miq. aus der Kreideformation Europas; ein *Cinnamomum*, welches höchst wahrscheinlich mit dem *C. primigenium* m. der Kreideflora von Niederschöna ident sein dürfte.

Das als *Dryophyllum*-Rest erkannte Blattfossil verräth eine derbe lederartige Textur; auch die Form der Lamina und die

Zahnung stimmt mit der von *D. primordiale* überein. Die sehr ähnliche randläufige Nervation allein weist einen geringen Unterschied auf.

Das Theilblättchen einer *Debey*-Art, welches sich hier fand, ist länglich, breit, am Rande scharf gesägt; die Lamina wird von einem stark hervortretenden Primärnerv durchzogen, von dem in grösseren Distanzen bogenläufige, den Rand hinauf ziehende Secundärnerven unter wenig spitzen Winkeln entspringen. Die Blättchen der *D. serrata* Miq. zeigen in den genannten Merkmalen eine grosse Übereinstimmung mit diesem Fossil. Es wäre aber dessungeachtet noch zu erwägen, ob man letzteres als gleichartig mit ersteren betrachten dürfe. Aus Gründen, die ich erst später, wenn mir Gelegenheit geboten sein wird, dieselben durch naturgetreue Abbildungen zu beleuchten, auseinandersetzen kann, halte ich dies für nicht passend. Noch weniger könnte ich der Ansicht beipflichten, das beschriebene Blättchen sei zu den Juglandeen zu stellen, wo die Theilblättchen von fossilen und jetztlebenden *Carya*-Arten mit demselben manche Ähnlichkeit darbieten. Ausserdem ist bis jetzt diese Gattung für die Kreideflora noch nicht nachgewiesen worden.

Mit den vorigen Resten fand sich ein Bruchstück eines *Cinnamomum*-Blattes, welches ich von denen des *C. (Daphnogene) primigenium* m. nicht unterscheiden kann, obgleich dasselbe einem grösseren Blatte angehörte. Es liegt aber noch von der Localität IV ein Blattrest derselben Art vor, das auch in der Grösse von dem Blatte der genannten europäischen Kreidepflanze nicht abweicht. *Cinnamomum sezannense* Wat., in der europäischen Eocän- und in der Kreideflora der Atane-Schichten vorkommend, sowie das tertiäre *C. polymorphum* sind sehr nahestehende Analogien.

Ein lanzettförmiges lang zugespitztes Blattfossil mit etwas ungleichen Seiten und feiner Randzahnung, einem gegen die Spitze zu sehr verfeinerten Primärnerv und äusserst zarten, nur bei entsprechender Beleuchtung mittelst der Loupe sichtbaren Secundärnerven konnte am besten nur mit den Theilblättchen von *Rhopalophyllum acuminatum* Ung. sp. verglichen werden. Nach den Merkmalen zu schliessen liegt jedoch hier nicht die-

selbe, sondern eine nahe verwandte Art vor. Ein anderes *Rhopalophyllum* habe ich für die Kreideflora von Niederschön[illegible] angenommen.

Zu den interessanten Pflanzenfossilien der Localität [illegible] gehören auch Abdrücke von Blättern der Laurineen-Gattung *Diemenia*, welche ich schon für die Eocänflora Australiens aufgestellt habe. Ich werde dieselbe auch für die Flora der westfälischen Kreideformation nachweisen. Die Blätter halten in ihren Merkmalen die Mitte zwischen denen der Gattungen *Cinnamomum* und *Laurus*, was auch durch die australische Kreideart Bestätigung findet. Letztere hat kleinere und schmälere Blätter als die beiden in den Schichten von Vegetable Creek und Elsmore bis jetzt aufgefundenen Arten, von denen *Diemenia speciosa* unserer neuen Art am nächsten kommt.

Reste eines *Glyptostrobus*, die hier zum Vorschein kamen, erinnern an *G. groenlandicus* Heer aus den Kome-Schichten.

Während die oben aufgezählten Pflanzenfossilien zu Gattungen gehören, welche der jetztlebenden Flora Australiens fehlen, konnten die nun folgenden bestimmbaren Reste aus der Localität I zu Gattungen gebracht werden, die in Australien heutzutage vorkommen. Da dieselben Gattungen auch in der Tertiärflora Australiens vorkommen, so gehören diese folgenden Fossilien zu den Stammarten der dortigen tertiären und in weiterer Linie auch der gegenwärtigen Arten. Es haben sich hier gefunden Zweigfragmente einer *Casuarina*, am meisten analog der *C. cretacea* m. der Kreideflora Neuseelands; Blattreste einer *Monimia*-Art, verwandt der *M. vestita* m. aus der Tertiärflora Australiens; dann Blätter zweier Arten von *Eucalyptus*, die eine verwandt mit *E. Diemenii* m., die andere mit *E. Mitchelli* m. derselben Tertiärflora.

Von Resten, welche eine genauere Bestimmung nicht zuliessen, sind zu erwähnen die von *Zosterites* und anderer verschiedener Monocotyledonen, darunter wahrscheinlich Palmenreste; ein als *Myrtophyllum* bezeichneter Blattrest; endlich ein Blatt einer Dicotyledonen-Pflanze, vorläufig zur Sammelgattung *Phyllites* gebracht.

Die Localität II, der Strasseneinschnitt bei Oxley, lieferte eine charakteristische Leitpflanze der Kreideformation und einige

andere bemerkenswerthe Pflanzenfossilien, eingeschlossen in einem dem der Localität I ähnlichen Gestein. Zur ersteren gehören Zweigfragmente von *Thuites*, welche grosse Ähnlichkeit mit denen von *Th. Hoheneggeri* m. aus den Wernsdorfer Schichten zeigen. Diese Fragmente stammen von verlängerten einfachen gegliederten Ästchen, wie selbe an den Zweigspindeln der genannten Cupressinee sitzen. Diese Ästchen scheinen bei der australischen Form noch viel länger und dünner gewesen zu sein als bei der europäischen. Die an den Knoten der Glieder befestigten sehr kleinen schuppenförmigen Blätter, welche an den von mir abgebildeten Exemplaren (Abh. d. Geol. Reichsanstalt, Bd. I, Taf. 1, Fig. 6, 7) gut sichtbar, an den von Heer in seiner Kreideflora der arctischen Zone abgebildeten Exemplaren aus den Kome-Schichten aber nicht erhalten sind, erscheinen an den Resten von Oxley nur angedeutet. Die Glieder sind von einigen stärkeren Längsstreifen durchzogen, und die Wärzchen an den feinen Längsstreifen, welche an den von Heer und Schenk abgebildeten Exemplaren sichtbar sind, fehlen. Hiedurch und in der Tracht der Zweige scheint die australische Pflanze von der genannten Art abzuweichen, welcher sie aber in allen übrigen Eigenschaften sehr nahe steht.

Auf einem Gesteinsstück liegt neben einem *Thuites*-Zweigchen ein Same, welcher zweifelsohne zu diesem gehört. Derselbe sieht dem Samen einer *Thuia* aus der Abtheilung *Biota* ähnlich, keineswegs aber dem einer *Frenela*. Hieraus glaube ich folgern zu können, dass nicht nur die beschriebene australische Cupressinee, sondern auch die mit ihr so nahe verwandte europäische richtiger als *Thuites* zu bezeichnen ist.[1]

Aus den Tertiärschichten von Vegetable Creek in Neu-Süd-Wales kam eine Reihe von unzweifelhaften *Quercus*-Arten zum Vorschein. Es war daher zu vermuthen, dass auch die Kreideflora Australiens Eichenreste enthalten dürfte, umso mehr, als

---

[1] *Thuites Hoheneggeri* m. ist von Schenk in *Frenelopsis* H. umgeändert worden, jedoch mit Unrecht, da auch die Zweige der Pflanze eine grössere Ähnlichkeit mit *Thuia*- als mit *Frenela*-Zweigen bekunden. Noch weniger *frenela*-artig ist *Frenelopsis Königii* Hos. et v. d. Marck aus der oberen westfälischen Kreideformation, welche zu *Casuarina* gehört.

solche in der Kreideflora Europas, Nordamerika's und Neuseelands gefunden worden sind. Die Untersuchung der Pflanzenfossilien aus Queensland bestätigte diese Vermuthung mehrfach, denn es sind unter denselben nicht nur eine bereits beschriebene, sondern auch neue Eichenarten erkannt worden, von welchen die meisten als Stammarten tertiärer Eichen Australiens bezeichnet werden können. Aus der Localität II liegt mir ein Blattrest vor, welcher sich in allen Eigenschaften den Blättern der *Quercus Austini* m. von Vegetable Creek enge anschliesst. Das sichelförmig gekrümmte Blatt ist jedoch noch auffallender ungleichseitig und zeigt Spuren sehr kleiner Randzähne, wodurch es von den Blättern der genannten Art abweicht. Mit diesem Blatte hat sich eine Frucht gefunden, welche man wohl nur als die einer Eiche deuten und daher zur selben Art mit grosser Wahrscheinlichkeit stellen kann. Eine analoge Art ist *Q. Myrtillus* Heer der Patoot-Schichten.

Ein sehr interessantes Blattfossil ist das einer *Andromeda*-Art, welches sich hier gefunden hat. Dasselbe entspricht in fast allen seinen Eigenschaften dem Blatte der *A. Parlatorii* Heer aus den Kreideschichten von Nebraska, Unter-Atanekerdluk und der Vereinigten Staaten Nordamerikas. Nur in der Netzbildung, welche sich gut erhalten hat, zeigt dasselbe eine geringe Abweichung von diesem und dürfte daher einer besonderen Art angehören.

Ein noch an seiner Spindel sitzendes Theilblättchen einer *cassia*-ähnlichen Art, welches hier gesammelt worden ist, schliesst sich einerseits einer Kreideart, der *C. angusta* Heer, aus den Schichten von Niederschöna und Atane, anderseits kleinblätterigen *Cassia*-Arten der Tertiärflora an. Eine zweite hier gefundene Art von *Cassia*, nahe verwandt einer Art der europäischen Tertiärflora, wird bei den an der Localität IV gefundenen Fossilresten noch ausführlicher erwähnt werden. An der Localität II ist ein Pflanzenfossil zum Vorschein gekommen, welches nur den Leguminosen zugewiesen werden kann, jedoch eine genauere Bestimmung der Gattung nicht gestattete. Dasselbe besass auffallend derbe lederartige Blättchen, sowie viele den Tropen eigenthümliche Arten dieser Classe. Ein Gesteinsstück ist erfüllt von den Trümmern dieser brüchigen Pflanzen-

theile, welche vorläufig der Sammelgattung *Leguminosites* eingereiht wurden.

Nur an dieser und der Localität VII fanden sich Reste von *Banksia*-Arten. Eine an der Localität II vorkommende Art hat breitere grobgezähnte Blätter, welche denen der lebenden *Banksia serrata* R. Brown einerseits und denen der *B. Hovelli* m. aus den Tertiärschichten von Vegetable Creek anderseits am meisten gleichen.

Von der Gattung *Eucalyptus*, welche an der Mehrzahl der aufgezählten Localitäten vertreten ist, kam eine Art mit breiten länglichen Blättern zum Vorschein, entsprechend der *E. Houtmanni* m. von Vegetable Creek und der *E. Haidingeri* m. der europäischen Tertiärflora. Dieselbe unterscheidet sich von den genannten Arten nur durch die mehr ungleichseitigen und gegen die Basis verschmälerten Blätter.

Von nicht näher bestimmbaren Fossilien erwähne ich Reste von Blattstielen, wahrscheinlich einer Palme, dann Fruchtfossilien, welche der Sammelgattung *Carpolithes* eingereiht wurden.

Die Localität III, ein Eisenbahneinschnitt nördlich von der Station Oxley, enthält ein mehr sandiges Gesteinsmaterial, daher die Reste mit Ausnahme der derberen Pflanzentheile meist weniger gut erhalten sind. Diese Localität zeichnet sich durch eine auffallend reiche Vertretung der Cupuliferen aus. Glücklicherweise liegen die Reste derselben in einem feinkörnigen Gestein. Von der Gattung *Quercus* fanden sich fünf Arten, darunter eine ident mit *Q. nelsonica* aus der Kreideflora Neuseelands. Das Blattfossil, auf welches sich diese Bestimmung stützt, stimmt mit dem in meiner Abhandlung, Denkschr., Bd. 53, Taf. 8, Fig. 10 abgebildeten Blatte aus den Schichten von Wangapeka auf das Genaueste überein. Diese Art kann als die Stammart von *Q. Darwinii*, *Q. Hartogi* und *Q. hapaloneuron* der Eocänflora Australiens betrachtet werden. *Quercus Beyrichii* m. aus der Kreideflora von Niederschöna, *Quercus denticulata* Heer der Patoot-Schichten und *Q. Ellsworthiana* Lesq. der Dakota Group sind ihre Analogien. Die übrigen Eichenarten sind neu und mit einer einzigen Ausnahme dieser Localität eigenthümlich. *Quercus Stokesii* m. erinnert an die lorbeer-

blätterigen Eichen der Tertiärzeit und der Jetztwelt. Sie hat in der *Q. Morrisoniana* Lesq. der nordamerikanischen Kreideflora einen nahe verwandten Vertreter. Das steif-lederartige, ganzrandige, von bogenläufigen Secundärnerven durchzogene Blatt unterscheidet sich von dem der genannten Art nur durch spitzere Ursprungswinkel der von einander entfernter stehenden Secundärnerven. Bemerkenswerth ist auch die Annäherung desselben an die ganzrandigen breitblätterigen Formen der *Quercus Palaeo-Ilex*, namentlich die Form *Q. tephrodes*.

Eine zweite lorbeerähnliche Eichenart verräth eine nahe Verwandtschaft einerseits zu der *Quercus chlorophylla* Ung. der europäischen Tertiärflora, anderseits zur *Q. pachyphylla* m. der neuseeländischen Kreideflora. Die ähnlichen australischen Tertiäreichen *Q. Wilkinsoni* und *Q. Greyi* können ganz gut als die Descendenten der *Q. pseudo-chlorophylla* m. betrachtet werden.

Von *Quercus colpophylla* sp. n. liegt zwar nur ein Blattfragment vor, welches aber nicht nur die Randbeschaffenheit und Nervation gut erkennen lässt, sondern auch in seiner Form leicht ergänzt werden konnte. In diesen Eigenschaften passt dasselbe einerseits zur *Q. Dampieri* m. der australischen, anderseits zur *Q. deleta* m. der neuseeländischen Tertiärflora und unterscheidet sich vorzugsweise durch divergirende Secundärnerven von den Blättern der genannten Eichenarten, als deren Stammart, wenigstens der ersteren, die *Q. colpophylla* angesehen werden darf. Letztere hat aber auch ihre Analogien in der Kreideflora, und zwar *Q. hexagona* Lesq. aus der Dakota Group und *Q. calliprinoides* m. aus den Schichten von Wangapeka in Neuseeland, sowie eine etwas entferntere, die *Q. hieracifolia* Hos. et v. d. Marck aus den Schichten der westfälischen Kreideformation.

Quercus rosmarinifolia sp. n. hat sehr schmale, dicke, lederartige, am Rande eingerollte Blätter und nähert sich desshalb der *Q. Austini* aus der australischen Eocänflora, mit welcher sie auch einige Merkmale der Nervation theilt.

Mit obigen Eichenarten haben sich zwei Buchenarten gefunden. *Fagus leptoneuron* sp. n. ist bezüglich der Form, Zahnung und insbesondere in der Feinheit der Secundärnerven

sehr ähnlich der *F. nelsonica* m. aus der Kreideflora Neuseelands, unterscheidet sich aber von derselben durch convergirend gebogene und aufsteigende Secundärnerven, sowie auch durch grössere Randzähne. Als analog, jedoch durch dieselben Merkmale verschieden, kann auch *Fagus prisca* m. der europäischen Kreideflora bezeichnet werden.

Von der *Fagus prae-ninnisiana* sp. n. liegt nur ein mangelhaft erhaltenes Blattfragment vor. Es fanden sich aber von dieser Art mehrere zum Theil gut erhaltene Blätter an der Localität IV; es sollen daher dieselben erst dort erwähnt werden.

Zu den dieser Localität eigenthümlichen Pflanzenfossilien zählt eine Zapfenschuppe, welche einer Conifere aus der Abtheilung der Taxodien angehört haben dürfte. Dieselbe ist einigermassen vergleichbar mit *Cyparissidium*, einer Gattung der unteren Kreide (Kome-Schichten) der arktischen Zone. Die erwähnte Schuppe unterscheidet sich von den *Cyparissidium*-Schuppen durch hervortretende Rippen und Furchen, welche die Schuppe der Länge nach durchziehen. Dieses vom Charakter des *Cyparissidium* mehr abweichenden Merkmals wegen stelle ich das Fossil zu einer besonderen Gattung *Aulacolepis.*

In demselben mehr sandigen Gestein, in welchem die erwähnte Schuppe liegt, wurden Stengel und Fruchtreste von *Ceratophyllum* gefunden. Erstere entsprechen denen des *C. tertiarium* m. aus der fossilen Flora von Schönegg. In dem feinkörnigen Gestein, in welchem obige Cupuliferen-Reste vorkommen, haben sich noch folgende bestimmbare Fossilien gefunden: das Blatt einer *Elaeodendron*-Art, analog dem einer Art (*E. polymorphum* Ward) der Laramieflora; ein Theilblättchen der *Debeya australiensis,* welcher wir unter den Resten der Localität IV häufiger begegnen; endlich ein Blatt der schon bei der Localität I erwähnten *Monimia prae-vestita.*

Von hier vorkommenden unbestimmbaren Resten können nur die monocotyler Pflanzen hervorgehoben werden, aus denen jedoch kaum mehr zu ermitteln war, als dass selbe vielleicht den Palmen angehören.

Das Gesteinsmaterial der Localität IV, Ipewich Road, nördlich von der Eisenbahnstation Oxley, ist feiner als das der vorhergehenden (III), daher die Erhaltung der Reste ent-

sprechend besser. Die Liste der hier zu Tage geförderten Pflanzenfossilien übertrifft jede der eingangs genannten Localitäten. In systematischer Ordnung aufgezählt, sind Arten von *Myrica, Fagus, Ficus, Artocarpidium, Laurus, Cinnamomum Rhopalophyllum, Apocynophyllum, Diospyros, Ceratopetalum Debeya, Malpighiastrum, Eucalyptus* und *Palaeocassia* zu verzeichnen.

Von der schon bei der Localität I besprochenen *Myrica pseudo-lignitum* sp. n. fand sich ein Blattfossil. Dasselbe zeigt einen ziemlich starken Stiel, in welchen sich eine lanzettförmige, vollkommen ganzrandige Lamina allmälig verschmälert. Die aus dem starken Primärnerv entspringenden Secundärnerven sind sehr fein und einander genähert. Die Textur des Blattes ist lederartig, die Oberfläche mit den schon erwähnten feinen Körnchen bedeckt. In diesen Eigenschaften entspricht das Fossil vollkommen der Varietät *integrifolia* der *Myrica lignitum*, von der es sich nur durch einige Merkmale der Nervation unterscheidet.

Es sind hier zwei Buchenarten gesammelt worden. Am häufigsten erscheint *Fagus prae-ninnisiana* sp. n. Die Blätter zeigen eine grosse Ähnlichkeit mit den im Tertiär von Neuseeland vorkommenden der *F. ninnisiana* Ung. und unterscheiden sich von diesen nur durch die folgenden Merkmale. Die Lamina hat eine mehr längliche Form; der Primärnerv tritt an der Basis weniger mächtig hervor, verschmälert sich jedoch gegen die Spitze zu nicht rasch, sondern nur allmälig; die Randzähne endlich treten mehr hervor, sind aber anliegend und von ungleicher Grösse. In allen übrigen Eigenschaften herrscht die grösste Übereinstimmung. Die Secundärnerven sind bald convergirend gebogen, wie bei den von Unger im I. Bande der Novara-Expedition, Abth. II, Taf. 3, Fig. 1—4 abgebildeten Blättern der *Fagus ninnisiana* aus den Schichten von Drury bei Auckland, bald geradlinig wie bei dem von mir in den Beiträgen zur fossilen Flora Neuseelands, l. c., Taf. 4, Fig. 1 abgebildeten Exemplar von Shag Point. Die *F. prae-ninnisiana* schliesst sich aber auch der *F. proto-nucifera* Daws. aus den Kreideschichten von Peace River durch ähnliche Blatt- und Fruchtbildung an.

Die zweite Buchenart ist *F. prae-ulmifolia* sp. n., analog der *F. ulmifolia* m. der Tertiärflora Neuseelands, jedoch durch die Randbeschaffenheit von dieser abweichend. Beide Kreide-Buchen dürften mit Recht als die Stammarten der ihnen entsprechenden tertiären anzusehen sein.

Die einzige *Ficus*-Art der Sammlung ist hier zum Vorschein gekommen. Die *F. Ipewichii* sp. n. besitzt breite ganzrandige Blätter von dünnerer Textur, die je fünf Basalnerven zeigen. Als analoge Art kann *F. populina* Heer der europäischen Tertiärflora, vielleicht auch *F. Halliana* Lesq. der Dakota Group bezeichnet werden.

Artocarpidium pseudo-cretaceum sp. n. entspricht dem *A. cretaceum* m. aus der Kreideflora von Niederschöna, von welchem es sich durch gleichstarke weniger gebogene Secundärnerven unterscheidet.

Von der *Debeya australiensis* sp. n., welche der *D. serrata* Miq. aus der Kreide von Limburg und Bunzlau vollkommen analog ist, liegen mehrere Exemplare der Theilblättchen vor. Dieselben sind ansehnlich gross; einige erreichen die Grösse der von Miquel in seiner Abhandlung: »De fossiele Planten von Het Kryt in het Hertogdom Limburg«, Taf. 1, Fig. 1 abgebildeten Blättchen. Aus dem stark hervortretenden Primärnerv entspringen jederseits viele bogenläufige Secundärnerven unter verschieden spitzen Winkeln. Diese Nerven anastomosiren unter einander durch einfache Schlingen gegen den Rand zu. Tertiärnerven sind meist nicht erhalten. Dort, wo man ihre Spuren wahrnimmt, zeigen sie denselben Ursprung und Verlauf wie in Ferd. Römer's Abhandlung: »Über Blattabdrücke in senonen Thonschichten bei Bunzlau in Niederschlesien«, Taf. 12, Fig. 1 bei *Debeya serrata* angegeben ist.

Von *Laurus* ist eine der *L. plutonia* Heer aus der Kreideflora der arktischen Zone sehr ähnliche Art zu verzeichnen.

Die in der Tertiärformation beider Hemisphären verbreitete Gattung *Cinnamomum*, welche aber schon in der Kreide ihren Ursprung nahm, ist hier in zwei Arten vertreten. Beide sind bereits für die Kreideflora nachgewiesen worden; die eine, *C. Haastii* m., für die Neuseelands, die andere, *C. primigenium* m., für die europäische. Letztere Art ist bereits bei der

Localität II erwähnt worden. Es erübrigt nur noch zu bemerken, dass der *C. Haastii* Formen der Kreidefloren der arktischen Zone und Böhmens (von Velenovsky unter *Aralia* abgebildet und beschrieben) fast vollkommen entsprechen.

Von dem schon bei Localität I erwähnten *Rhopalophyllum* ist auch hier ein Theilblättchen zum Vorschein gekommen.

Apocynophyllum Warraghianum sp. n. ist verwandt dem *A. cretaceum* m. von Niederschöna; jedoch weicht es von demselben durch zahlreichere und unter stumpferen Winkeln abgehende Secundärnerven ab. Letzteres Merkmal theilt es aber mit *A. longum* Heer sp. der arktischen Kreideflora.

Diospyros cretacea sp. n., von welcher ein Blattrest und eine Beere vorliegen, erinnert an *D. prodromus* Heer der Atane-Schichten und an *D. vancouverensis* Daws. aus der Kreideflora von Vancouver.

Ceratopetalum primigenium sp. n. ist vielleicht die Stammart von *C. Mac Donaldi* m. und von *C. Gilesii* m. aus den Eocänschichten von Vegetable Creek, da es die Merkmale beider theilt. Eine analoge Art ist auch *C. rivulare* m. der Kreideflora Neuseelands.

Malpighiastrum cretaceum sp. n. schliesst sich Malpighiaceen der Tertiärflora Europas und Australiens an. Die charakteristischen querläufigen Tertiärnerven haben sich gut erhalten.

Von *Eucalyptus* sind hier drei Arten vorgekommen, von denen *E. Warraghiana* dieser Localität eigenthümlich ist und sich durch schmale lanzettlineale Blätter charakterisirt. *E. scoliophylla* sp. n. kam auch an der Localität I und *E. cretacea* sp. n. an der Localität VII zum Vorschein. Letztere Art entspricht einerseits der in den Kreidefloren von Atane und Moletein vorkommenden *E. Geinitzii* Heer, anderseits der *E. Hayi* m. aus der Eocänflora Australiens.

Die Leguminosen sind durch zwei Arten von *Cassia* repräsentirt, von denen *C. prae-memnonia* auch bei der Localität II gesammelt wurde. Dieselbe schliesst sich der *C. memnonia* Ung. der Tertiärflora Europas an, von welcher sie sich nur durch entfernter stehende, mehr gebogene Secundärnerven unterscheidet. Die zweite Art, *C. phascolitoides* m., kommt auch in der Kreideflora Neuseelands vor und hat in der *C. Ettings-*

hauseni Heer aus Atane ihre Analogie. Zu den unbestimmbaren Resten dieser Localität gehören auch einige Blattfetzen von Monocotyledonen. Einer derselben erinnert an *Eolirion*.

Von der Localität V, nächst Oxley Creek, welche wegen des gröber sandigen Gesteinsmaterials der Erhaltung der Pflanzenreste weniger günstig ist, liegen bis jetzt meist nur unbestimmbare Fragmente vor. Erwähnenswerth ist nur ein Blattfossil, welches wahrscheinlich zu *Quercus colpophylla* gehört, und ein ellipsoidischer Fruchtrest, welcher nur vermuthen lässt, dass er von einer Palme stammt.

Die Localität VI, Sherwood, enthält zwar ein für die Erhaltung der Reste günstigeres Schiefergestein, welches jedoch arm an Fossilien zu sein scheint. Es konnten hier nur ein vielleicht zu *Fagus prae-ninnisiana* gehöriges Blattfossil, ein schmaler, mit einem breiten Flügel umgebener Same, welchen ich vorläufig zu *Carpolithes* bringe, und einige Blattfetzen von Monocotyledonen gesammelt werden.

Die Localität VII, ein Bahneinschnitt zwischen den Stationen Warragh und Oxley, enthält Schichten eines für die Erhaltung der Pflanzenfossilien vorzüglich günstigen Thons, aus welchem eine Reihe höchst interessanter Reste zu Tage gefördert wurde. Diese konnten den Gattungen *Cyperacites*, *Casuarina, Myricophyllum, Quercus, Proteoides, Conospermites, Grevillea, Banksia, Diospyros, Etheridgea, Podalyriophyllum* und *Carpolithes* eingereiht werden.

Cyperacites ambiguus sp. n. scheint dem *C. hyperboreus* Heer aus den Kome-Schichten am besten zu entsprechen.

Während von *Casuarina primaeva* sp. n. an der Localität I nur derbere Zweigfragmente sich fanden, liegen hier Bruchstücke dünnster Zweigchen vor, an denen man die charakteristischen Eigenschaften, wie Gliederung, die zarten Streifen und Scheiden, deutlich wahrnehmen kann.

Myricophyllum longepetiolatum sp. n. stellt ein kleines lederartiges, schmales, fast ganzrandiges Blatt dar, welches sich durch einen verhältnissmässig langen und dünnen Stiel auszeichnet. Die Nervation ist ähnlich der einer *Myrica*, doch entspringen die sehr feinen Secundärnerven unter etwas spitzeren Winkeln.

Von *Quercus* liegt nur ein Blattfragment vor, das zu der schon bei der Localität II erwähnten *Q. eucalyptoides* am besten passt.

Besonders bemerkenswerth sind die Reste von sechs Proteaceen, welche aus der Localität VII zu Tage gefördert wurden und vier Gattungen eingereiht werden konnten. Sie folgen hier in systematischer Ordnung. *Proteoides australiensis* sp. n. zeigt langgestielte, schmale, fast linienförmige ganzrandige Blätter von lederartiger Consistenz, welche von einem nur an der Basis hervortretenden Primär- und einigen sehr feinen schlingenbildenden Secundärnerven durchzogen werden. Die Blätter von *P. longus* Heer aus den Kreideschichten von Unter-Atanekerdluk kommen denen des *P. australiensis* am nächsten, sind jedoch grösser und an der Spitze nicht stumpflich; auch haben sie keine Schlingenbildung. Als analoge Art der nordamerikanischen Kreideflora kann *P. acuta* Heer bezeichnet werden, welche jedoch lanzettliche, gegen die Spitze zu allmälig verschmälerte Blätter besitzt, deren Primärnerv bedeutend stärker hervortritt.

Conospermites linearifolius sp. n. hat schmale, lineale, ganzrandige Blätter von derber Textur und charakteristischer Nervation, welche mit der von *Conospermites hakeaefolius* m. aus der Kreideflora von Niederschöna am meisten übereinstimmt. Diese Art, welche als die nächstverwandte Analogie gelten kann, weicht durch viel grössere Blätter und gleiche Primärnerven ab.

Grevillea Oxleyana sp. n. zeigt ein lanzettförmiges, ganzrandiges Blatt von weniger derber Textur. Die Nervation ist ähnlich der von *G. haeringiana* m. der Tertiärflora Europas, mit welcher die Art nahe verwandt zu sein scheint.

Von *Banksia* konnten drei Arten unterschieden werden; sie haben schmälere Blätter als die *B. crenata*, welche nur an der Localität II gesammelt wurde, und schliessen sich einerseits europäischen, anderseits australischen Arten der Tertiärflora an. *B. cretacea* sp. n. zeigt eine auffallende Annäherung zur *B. haeringiana* m., von welcher sie sich nur durch die etwas spitzeren Ursprungswinkel der Secundärnerven zu unterscheiden scheint. Als analoge Art der Kreideflora kann *B. proto-*

typa m. aus den Schichten von Niederschöna gelten, welche jedoch durch die sehr kleinen Randzähne des Blattes abweicht. *Banksia sub-longifolia* sp. n. zeigt eine so grosse Übereinstimmung in den Merkmalen des Blattes mit der *B. longifolia* m. der europäischen Tertiärflora, dass man fast die Identität dieser Arten annehmen könnte. Doch ist ein geringer Unterschied in der Nervation derselben erkennbar, welchen auseinanderzusetzen ich mir für die erwähnte ausführliche Arbeit vorbehalte. *B. plagioneuron* sp. n. theilt die meisten Eigenschaften des Blattes mit *B. Blaxlandi* m. aus der Eocänflora Australiens. *B. crenata* entspricht einerseits der *B. Hovelli* m. der letzteren Flora, anderseits der *B. haldemiana* Hos. et v. d. Marck sp. aus der Flora der westfälischen Kreideformation.

Diospyros cretacea sp. n. ist schon bei den Pflanzenresten aus der Localität IV erwähnt worden. Hier hat sich nur die Frucht gefunden.

Etheridgea subglobosa sp. n. benannte ich ein steinkernartiges Fruchtfossil, welches von kugelig-ellipsoidischer Gestalt und an der Oberfläche mit feinen unregelmässig gewundenen Runzeln bedeckt ist. Dasselbe erinnert an die Steinkerne von *Elaeocarpus*, von welchen auch fossile Arten im Tertiär vorkommen. Ich stelle daher die Gattung *Etheridgea* zu den Tiliaceen in die Nähe von *Elaeocarpus*.

Von Leguminosen-Resten liegen hier kleine lederartige Blätter, ähnlich denen von Arten aus der Abtheilung der Podalyrien; von Myrtaceen eine schon erwähnte, auch an der Localität IV vorkommende *Eucalyptus*-Art; endlich von nicht näher bestimmbaren Resten zwei *Carpolithes*-Arten vor.

Allgemeine Resultate.

Von den bestimmbaren Resten des gesammten Materials aus den obigen sieben Localitäten sind 62 Arten unterschieden worden, welche zu 24 Ordnungen und 40 Gattungen gehören. Hiernach erscheinen alle Hauptabtheilungen der Gefässpflanzen vertreten.

Mit Ausnahme von vier Arten sind alle neu. Erstere gehören der Kreideflora an; von den neuen Arten sind 31 mit Arten ebendieser Flora vergleichbar, denen sie mehr oder weniger analog

sind, während nur 13 sich ausschliesslich Arten der Tertiärflora verwandt zeigen. Zu 14 Arten konnten keine ausgesprochenen Analogien gefunden werden. Die Kreide-Arten und Analogien vertheilen sich auf die Gattungen *Thuites, Glyptostrobus, Cyperacites, Casuarina, Myrica, Dryophyllum, Quercus, Fagus, Ficus, Artocarpidium, Cinnamomum, Diemenia, Laurus, Proteoides, Conospermites, Rhopalophyllum, Banksia, Apocynophyllum, Diospyros, Andromeda, Aralia, Ceratopetalum, Debeya, Eucalyptus, Myrtophyllum* und *Cassia*. Von den übereinstimmenden Arten entfallen 3 auf die Kreideflora Neuseelands und 1 auf die Europas.

Die oben erwähnten Tertiär-Analogien vertheilen sich auf die Gattungen *Zosterites, Ceratophyllum, Fagus, Monimia, Grevillea, Banksia, Malpighiastrum, Elaeodendron* und *Eucalyptus*.

Die Arten, welche keine näheren Analogien aufzuweisen haben, gehören theils zu neuen Gattungen, wie *Aulacolepis, Myricophyllum, Etheridgea, Podalyriophyllum*, theils zu Sammelgattungen, wie *Leguminosites, Carpolithes, Phyllites*.

Nach obigen Thatsachen ist diese Gesammtflora zur Kreideperiode zu stellen.

Was nun die Florulen der einzelnen Localitäten betrifft, so fallen bei der Localität I auf 15 Arten 10 Kreide- und 4 Tertiär-Analogien, 1 Art ist ohne Analogie.

Die Localität II weist 12 Arten auf, von denen 5 Kreide- und 2 Tertiär-Arten analog sind; 5 haben keine Analogie.

Von den 12 Arten, welche die Localität III lieferte, sind 7 Kreide-, 3 Tertiär-Analogien und 2 ohne Analogie.

Bei der Localität IV fallen auf 19 Arten 13 Kreide- und 5 Tertiär-Analogien. 1 Art ist ohne Analogie.

Die Localitäten V und VI sind sehr arm an Pflanzenresten. Erstere lieferte nur eine einzige bestimmbare fossile Pflanze, und diese entspricht einer Kreideform; an letzterer wurden nur theils zweifelhafte Reste, theils solche gesammelt, die keine Analogien aufweisen.

Die Localität VII enthält bis jetzt 16 Arten, von denen 8 Kreide- und 3 Tertiär-Arten nächst verwandt sind, hingegen 5 keine Analogien aufweisen.

Mehrere Arten kommen in zwei Localitäten, zwei Arten in drei Localitäten gemeinsam vor. Von diesen gemeinsamen Arten sind in der Localität I 7 Arten enthalten, darunter 6 Kreide-Analogien; in der Localität II nur 1, und diese ist eine Kreide-Analogie; in der Localität III 5 Arten, darunter 2 Kreide-Analogien; in der Localität IV 9 Arten, darunter 6 Kreide-Analogien; in der Localität VII 4 Arten, sämmtlich Kreide-Analogien.

Die erwähnten zwei Arten, die drei Localitäten gemeinschaftlich zukommen, sind ebenfalls Kreide-Analogien.

Diese Thatsachen beweisen, dass das Alter der untersuchten Flora zur Kreidezeit gerechnet werden muss, auch aus den einzelnen Florulen.

Aus der beifolgenden Übersicht der Arten und ihrer Analogien geht unzweifelhaft hervor, dass die Kreideflora Australiens eine auffallende Annäherung zeigt an die Europas, der arktischen Zone, Nordamerikas und Neuseelands, also an alle bis jetzt besser bekannten Kreidefloren. Es dürfte sonach der Ausspruch nicht allzu gewagt sein, dass die Kreidefloren wahrscheinlich aller Erdtheile untereinander nahe verwandt sind. Nach unserer jetzigen Kenntniss der Tertiärfloren der Erde steht es fest, dass diese auf Grund der Mischung ihrer Florenelemente einander näher verwandt sind als die jetztweltlichen Floren untereinander. Zur Kreidezeit scheint die Verwandtschaft der Floren noch bedeutend grösser gewesen zu sein. Entspricht es doch vollkommen den Thatsachen, dass gegen den Ursprung des Pflanzenreiches hin die Floren immer einfacher und einander ähnlicher werden.

Dass in der Kreideflora die Stammarten tertiärer Arten enthalten sind, zeigt sich auch in der Australiens, wenn man ihre Tertiär-Analogien ins Auge fasst, vollkommen deutlich. So kann *Quercus eucalyptoides* mit *Q. Austini*, *Fagus prae-ulmifolia* mit *F. ulmifolia*, *F. prae-ninnisiana* mit *F. ninnisiana*, *Monimia prae-vestita* mit *M. vestita*, *Diemenia lancifolia* mit *D. speciosa*, *Banksia plagioneuron* mit *B. Blaxlandii*, *B. crenata* mit *B. Hovelli*, *Eucalyptus cretacea* mit *E. Hayi*, *E. Davidsoni* mit *E. Houtmanni*, *E. oxleyana* mit *E. Mitchelli*, *E. scoliophylla* mit *E. Diemenii*, also können Arten der Kreide-

flora Australiens mit dortigen Tertiär-Arten und zum Theil auch mit Arten der Tertiärflora Neuseelands in genetische Verbindung gebracht werden.

Es erübrigt nur noch, die Resultate der Vergleichung vorliegender australischen Kreideflora mit den wichtigsten der bis jetzt bekannt gewordenen Kreidefloren zusammenzustellen.

Allen bisher genauer untersuchten Kreidefloren ist die Gattung *Cinnamomum*, und den meisten sind die Gattungen *Myrica*, *Quercus* und *Eucalyptus* gemein. Zweien oder mehreren Kreidefloren sind gemeinschaftlich die Gattungen *Casuarina*, *Fagus*, *Ficus*, *Artocarpus*, *Banksia*, *Apocynophyllum*, *Diospyros* *Aralia*, *Debeya* und *Cassia*.

Was nun insbesondere die Kreideflora der arktischen Zone betrifft, so enthält dieselbe die meisten Analogien zur Kreideflora Australiens. Dies kommt jedoch viel auf Rechnung der ausführlicheren Bearbeitung, welche erstere durch Oswald Heer erfahren hat. Mit Ausnahme von *Casuarina* und *Artocarpus* sind in derselben alle oben genannten Gattungen der australischen Kreideflora in mehr oder weniger nahe verwandten Arten vertreten. Dazu kommen noch analoge Formen von *Andromeda* und *Myrtophyllum*. Allerdings schien es auffallend, dass nach der Heer'schen Bearbeitung die Apocynaceen ausgeschlossen sind, während diese Ordnung vielleicht keiner Kreideflora fehlen dürfte. Eine Umschau unter den bisher bekannt gewordenen Arten der arktischen Kreideflora führte nun mit Sicherheit darauf, dass die als *Myrica longa* Heer bezeichneten Blattfossilien zu den Apocynaceen gehören. Die Fruchtähre und einzelnen Früchte von *Myrica*, die sich mit diesen Blattfossilien in Isunguak fanden, gehören mit den ebendaselbst vorkommenden Blättern von *Myrica emarginata* Heer zu Einer Art, keineswegs aber zu den Blättern von *Myrica longa*, welche in der Nervation und Form die Eigenschaften von Apocynaceen verrathen.

Nächst der Kreideflora der arktischen Zone theilt die Flora der Dakota Group eine namhafte Zahl von analogen Formen mit der Kreideflora Australiens. *Aralia formosa*, *Dryophyllum primordiale* Lesq. und *Cinnamomum Heerii* Lesq. sind sehr

nahe verwandt mit Arten der australischen Kreide. Mehr oder weniger analoge Arten weisen hier die Gattungen *Quercus, Fagus, Ficus, Apocynophyllum, Diospyros* und *Andromeda* auf. Von *Fagus proto-nucifera* Daws. liegt eine Frucht vor, die der von *F. ninnisiana* aus dem Tertiär Neuseelands sehr ähnlich ist, während das Blatt mit dem der *F. prae-ninnisiana* viele Übereinstimmung zeigt.

Von den Kreidefloren Europas zeigt die westfälische die meisten Analogien mit der Kreideflora Australiens. Besonders bezeichnend sind die Formen von *Debeya (Dewalquea* [1]*)*, denen die australische in der Form, Zahnung und Nervation der Blättchen sehr nahe steht. Die verdienstvollen Bearbeiter der westfälischen Kreideflora Hosius und van der Marck haben ausser zahlreichen Belegen des Vorkommens der genannten Gattung auch Formen von *Myrica, Quercus, Artocarpus, Apocynophyllum* und *Eucalyptus* in derselben nachgewiesen, welchen, wie nun die Vergleichung zeigte, Formen der australischen Kreideflora entsprechen. Es dürfte jedoch keinem Zweifel unterliegen, dass die Zahl der Gattungen, welche die letztere und die westfälische Kreideflora gemein haben, eine noch viel grössere ist. Ich glaube auf die deutliche Übereinstimmung der als *Frenelopsis Königii* H. et M. bezeichneten Fossilien mit Resten der australischen Kreideschichten, welche zu *Casuarina* gehören, hinweisen zu dürfen. Allerdings haben sich im Plattenkalk von Sendenhorst nur Bruchstücke der unteren dickeren Theile von Ästchen gefunden, während aus Lagerstätten der australischen Kreide ausser solchen auch die zarten mit Scheiden besetzten Ästchen vorliegen, so dass über die Richtigkeit der Bestimmung kein Zweifel obwalten kann.

Es wurden unter den Pflanzenfossilien der westfälischen Kreide bisher keine *Cinnamomum*-Reste unterschieden, was bei der grossen Verbreitung derselben in eocänen und Kreideschichten immerhin auffallend erscheinen musste. Ich glaube nun auch die Gattung *Cinnamomum* für die westfälische Kreide-

[1] Die zuerst von Miquel aufgestellte Gattung *Debeya* hat durch Saporta und Marion eine namhafte Bereicherung erfahren. Die letzteren Autoren haben aber hiebei den Namen der Gattung ohne Grund in »*Dewalquea*« umgeändert, womit man nicht einverstanden sein kann.

flora annehmen zu dürfen, da die als *Melastomites cuneiformis* H. et M. (früher *Phyllites triplinervis* Hos.) bezeichneten Blattreste am besten als *Cinnamomum*-Reste zu deuten sind.

In der westfälischen Kreideflora kommen Laurineen-Blätter vor, welche nach den Merkmalen ihrer Secundärnerven zu *Laurus*, nach denen der Tertiärnerven hingegen zu *Cinnamomum* passen. Solche Blätter, welche ich einer intermediären Gattung *(Diemenia)* einreihte, sind mir zuerst unter den Resten der Eocänflora Australiens aufgefallen. Sie finden sich auch unter den Resten der Eocänflora von Gelinden. Die Untersuchung der Kreidepflanzen Australiens lehrte, dass sie dort ebenfalls nicht fehlen, und es zeigt sich sogar eine grosse Annäherung der *Diemenia lancifolia* aus der Localität I zur *Diemenia affinis* H. et M. sp.

Von den als *Myrica*- und *Dryandroides*-Arten bezeichneten Blattfossilien der westfälischen Kreide zähle ich nun einige zu *Banksia* wegen ihrer grossen Ähnlichkeit mit *Bankia*-Resten der europäischen und der australischen Tertiärschichten. Ich darf hier noch in Erinnerung bringen, dass den meisten der Tertiär-Banksien, auch den australischen, keineswegs stumpfe oder abgestutzte, sondern zugespitzte Blätter eigen sind; ebenso dass an jetzt lebenden Banksien, die normal abgestutzte Blätter haben, zugespitzte Blätter beobachtet worden sind, welche regelmässig unter besonderen Umständen zur Bildung kommen und als atavistische Formen bezeichnet werden können. Den Banksien der westfälischen entsprechen solche der australischen Kreide.

Von den übrigen europäischen Kreidefloren, die hier in Betracht kommen, sind hervorzuheben:

Die fossile Flora von Niederschöna in Sachsen. Dieselbe theilt eine Art *(Cinnamomum primigenium)* und 9 Gattungen mit der australischen Kreideflora und enthält von *Quercus, Fagus, Banksia, Apocynophyllum* und *Cassia* Arten, die australischen Kreide-Arten auffallend nahestehen.

Die fossilen Floren von Moletein und der böhmischen Kreide enthalten in der *Aralia formosa* eine der australischen *A. subformosa* ausserordentlich nahe kommende, wenn nicht identische Art; ferner die Erstere analoge Arten von

Apocynophyllum und *Eucalyptus,* die letztere *Cinnamomum*-Arten, darunter vielleicht *C. primigenium.*

Dass endlich auch in der Kreideflora Neuseelands mehrfach Analogien mit australischen Arten vorkommen, wird keineswegs Befremden erregen können. Wir begegnen hier Formen von *Casuarina, Myrica, Quercus, Fagus, Cinnamomum, Ceratopetalum* und *Cassia,* welche australischen Kreide-Arten mehr oder weniger entsprechen, und drei gemeinsamen Arten, die sich auf die Gattungen *Quercus, Cinnamomum* und *Cassia* vertheilen.

Übersicht der Arten und ihrer Analogien.

Arten und Localitäten	Analogien
Cryptogamae.	
Filices.	
Acrostichum primordiale sp. n. Loc. II.	—
Phanerogamae.	
Gymnospermae.	
Cupressineae.	
Thuites Wilkinsoni sp. n. Loc. II.	*Th. Hoheneggeri* m. Wernsdorfer und Kome-Schichten.
Glyptostrobus australis sp. n. Loc. I.	*G. groenlandicus* Heer. Ekkorfat.
Abietineae.	
Aulacolepis rhomboidalis sp. n. Loc. III.	—
Angiospermae.	
Monocotyledones.	
Cyperacites ambiguus sp. n. Loc. VII.	*C. hyperboreus* Heer. Pattorfik.
Zosterites angustifolius sp. n. Loc. I.	*Zostera Ungeri* m. Tertiärfl. Europas.
Palmae sp. *indeterm.* Loc. I, II, III u. V.	—
Dicotyledones.	
Apetalae.	
Ceratophylleae.	
Ceratophyllum australe sp. n. Loc. III.	*C. tertiarium* m. Tertiärfl. Europas.

Arten und Localitäten	Analogien
Casuarineae.	
Casuarina primaeva sp. n. Loc. I u. VII.	*C. cretacea* m. Kreidefl. Neuseelands. *C. Königii* Hos. et v. d. Marck. sp. westfälische Kreideflora.
Myriceae.	
Myrica pseudo-lignitum sp. n. Loc. I u. IV.	*M. lignitum* Ung. Tertiärfl. Europas. *M. thulensis* Heer. Atane-Schichten.
Myricophyllum longepetiolatum sp. n. Loc. VII.	—
Cupuliferae.	
Dryophyllum Lesquereuxii sp. n. Loc. I.	*D. primordiale* Lesq. Dakota Group.
Quercus pseudo-chlorophylla sp. n. Loc. III.	*Q. Palaeo-Ilex* m. Tertiärfl. Europas. *Q. pachyphylla* m. Kreidefl. Neuseelands.
Quercus nelsonica m. Loc. III und Kreidefl. Neuseelands.	*Q. Beyrichii* m. Kreidefl. Europas. *Q. denticulata* Heer. Kreidefl. der arktischen Zone. *Q. Ellsworthiana* Lesq. Kreideflora Nordamerikas.
Quercus Stokesii sp. n Loc. III.	*Q. Morrisoniana* Lesq. Dakota Group.
Quercus eucalyptoides sp. n. Loc. II u. VII.	*Q. Austini* m. Tertiärfl. Australiens. *Q. Myrtillus* Heer. Patoot-Schichten.
Quercus rosmarinifolia sp. n. Loc. III.	—
Quercus colpophylla sp. n. Loc. III u. V.	*Q. hexagona* Lesq. Kreidefl. Nordamerikas. *Q. calliprinoides* m. Kreidefl. Neuseelands.
Fagus leptoneuron sp. n. Loc. III.	*F. nelsonica* m. Kreidefl. Neuseelands. *F. prisca* m. Kreideflora Europas.
Fagus prae-ulmifolia sp. n. Loc. IV.	*F. ulmifolia* m. Eocänfl. Neuseelands.
Fagus prae-ninnisiana sp. n. Loc. III, IV u. VI.	*F. proto-nucifera* Daws. Kreideschichten von Peace River. *F. ninnisiana* Ung. Kreideschichten Neuseelands.
Moreae.	
Ficus Ipewichii sp. n. Loc. IV.	*F. populina* Heer. Tertiärfl. Europas. *F. halliana* Lesq. Dakota Group.
Artocarpeae.	
Artocarpidium pseudo-cretaceum sp. n. Loc. IV.	*A. cretaceum* m. Kreideflora Europas.

Arten und Localitäten	Analogien
Monimiaceae.	
Monimia prae-vestita sp. n. Loc. I u. III.	*M. vestita* m. Eocänfl. Australiens.
Laurineae.	
Cinnamomum Haastii m. Loc. IV und Kreideform. Neuseelands.	*C. Heerii* Lesq. Dakota Group. *C.* sp. Kreidefl. der arktischen Zone und Böhmens.
Cinnamomum primigenium m. Loc. I, IV und Kreideform. Europas.	*C. polymorphum* A. Braun sp. Tertiärfl. Europas. *C. sezannense* Wat. Eocänfl. Europas und Kreidefl. d. Atane-Schichten.
Diemenia lancifolia sp. n. Loc. I.	*D. speciosa* m. Eocänfl. Australiens. *D.* sp. Flora d. westfälischen Kreideformation.
Laurus plutonina sp. n. Loc. IV.	*L. plutonia* Heer. Atane- und Patoot-Schichten.
Proteaceae.	
Proteoides australiensis sp. n. Loc. VII.	*P. acuta* Heer. Dakota Group.
Conospermites linearifolius sp. n. Loc. VII.	*C. hakeaefolius* m. Kreidefl. Europas.
Grevillea Oxleyana sp. n. Loc. VII.	*G. haeringiana* m. Tertiärfl. Europas.
Rhopalophyllum australe sp. n. Loc. I u. IV.	*Rh. acuminatum* m. Tertiärfl. Europas. *Rh. primaevum* m. Kreidefl. Europas.
Banksia cretacea sp. n. Loc. VII.	*B. haeringiana* m. Tertiärfl. Europas. *B. prototypos* m. Kreidefl. Europas.
Banksia sub-longifolia sp. n. Loc. VII.	*B. longifolia* m. Tertiärfl. Europas.
Banksia plagioneuron sp. n. Loc. VII.	*B. Blaxlandi* m. Eocänflora Australiens. *B. leiophylla* Hos. et v. d. Marck. Kreidefl. Westfalens.
Banksia crenata sp. n. Loc. II.	*B. Hovelli* m. Eocänfl. Australiens. *B. haldemiana* Hos. et v. d. Marck. sp. Kreidefl. Westfalens.
Gamopetalae.	
Apocynaceae.	
Apocynophyllum Warraghianum sp. n. Loc. IV.	*A. longum* Heer sp. Atane- und Patoot-Schichten. *A. cretaceum* m. Kreidefl. Europas.

Arten und Localitäten	Analogien
Ebenaceae.	
Diospyros cretacea sp. n. Loc. IV u. VII.	*D. prodromus* Heer. Atane-Schichten. *D. vancouverensis* Daws. Kreidefl. von Vancouver.
Ericaceae.	
Andromeda australiensis sp. n. Loc. II.	*A. Parlatorii* Heer. Atane-Schichten und Dakota Group.
Dialypetalae.	
Araliaceae.	
Aralia subformosa sp. n. Loc. I.	*A. formosa* Heer. Kreidefl. Europas und Nordamerikas.
Saxifragaceae.	
Ceratopetalum primigenium sp. n. Loc. IV.	*C. rivulare* m. Kreidefl. Neuseelands.
Ranunculaceae.	
Debeya australiensis sp. n. Loc. I, III u. IV.	*D. serrata* Miq. Kreidefl. Europas und der arktischen Zone.
Tiliaceae.	
Etheridgea subglobosa sp. n. Loc. VII.	—
Malpighiaceae.	
Malpighiastrum cretaceum sp. n. Loc. IV.	*M.* sp. Tertiärfl. Europas und Australiens.
Celastrineae.	
Elaeodendron priscum sp. n. Loc. III.	*E. polymorphum* Ward. Tertiärfl. Nordamerikas.
Myrtaceae.	
Eucalyptus cretacea sp. n. Loc. IV u. VII.	*E. Geinitzii* Heer. Atane-Schichten und Moletein. *E. Hayi* m. Eocänflora Australiens.
Eucalyptus Davidsoni sp. n. Loc. II.	*E. Houtmanni* m. Eocänfl. Australiens.
Eucalyptus oxleyana sp. n. Loc. I.	*E. Mitchelli* m. Eocänfl. Australiens.
Eucalyptus scoliophylla sp. n. Loc. I u. IV.	*E. Diemenii* m. Eocänfl. Australiens. *E. dubia* m. Eocänfl. Neuseelands.
Eucalyptus warraghiana sp. n. Loc. IV.	—
Myrtophyllum latifolium sp. n. Loc. I.	*M. parvulum* Heer. Kreideflora der arktischen Zone.

Arten und Localitäten	Analogien
Leguminosae.	
Podalyriophyllum brochidodromum sp. n. Loc. VII.	—
Cassia Etheridgei sp. n. Loc. II.	*C. angusta* Heer. Atane-Schichten und Kreidefl. Europas.
Cassia prae-memnonia sp. n. Loc. II u. IV.	*C. memnonia* Ung. Tertiärfl. Europas.
Cassia phaseolitoides sp. n. Loc. IV und Kreidefl. Neuseelands.	*C. Ettingshauseni* Heer. Atane- und Patoot-Schichten.
Leguminosites pachyphyllus sp. n. Loc. II.	—
Plantae incertae sedis.	
Carpolithes siliculaeformis sp. n. Loc. VII.	—
Carpolithes semisulcatus sp. n. Loc. II.	—
Carpolithes complanatus sp. n. Loc. II.	—
Carpolithes fagiformis sp. n. Loc. VII.	—
Carpolithes collophylloides sp. n. Loc. II.	—
Carpolithes hymenospermoides sp. n. Loc. VI.	—
Phyllites actinoneuron sp. n. Loc. I.	—

Beiträge zur Lichenenflora Griechenlands und Egyptens

von

Prof. Dr. **Julius Steiner.**

(Mit 4 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 16. Februar 1893.)

Dr. Fritz Kerner v. Marilaun hat von seiner im Frühlinge des Jahres 1892 ausgeführten Reise nach Griechenland und Egypten eine Sammlung von Lichenen mitgebracht, durch welche die Kenntniss der Vegetationsverhältnisse in den genannten Ländern eine werthvolle Erweiterung erfährt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen dieser Lichenensammlung übergebe ich hiemit der Öffentlichkeit.

Griechenland.

A. Pentelikon.

Eine Glimmerschieferplatte von der Nähe des Gipfels (circa 1100 *m* sup. mar.), bezeichnet mit *a*. Vier Platten von Felsen unterhalb des Gipfels (ca. 1000 *m* s. m.) bezeichnet mit *b*.

1. *Ochrolechia parella* Arn. Flora 1882, p. 134. Linn. Mant. p. 132 *Lichen parellus.*

Planta normalis robusta, discus $CaCl_2O_2$ leviter tantum tincta. Pycnides non vidi. Auf *b*.

2. *Lecanora badia* Ach. Univ. p. 407. — Pers. in Ust. Ann. VII. p. 24 *Lichen badius.*

Planta normalis. Pycnides non adsunt. In mehreren Exemplaren auf *a*. (Taf. III.) Unger G. p. 104.

3. *Lecanora atra* Ach. Univ. p. 344. — Huds. Flor. Angl. p. 530 *Lichen ater.*

Planta normalis, thallo cinereo. Conceptacula sterigmatum saepius sterilia. In grossen Exemplaren auf *b*. (Taf. II.) Unger G p. 104.

4. *Lecanora polytropa* Th. Fr. Arct. p. 110. — Ehrh. exsicc. n. 294 *Lichen polytropus.*

Spurie admixta in *a* et *b.*

5. *Lecanora sordida* Th. Fr. Arct. p. 115. — Pers. in Ust. Ann. VII, p. 26 *Lichen sordidus.*

Apotheciis nigris, parcius pruinosis tandem convexiusculis, margine depresso. Pycnosporae et Pycnides normales. Comp. Linds. Sp. C. p. 214 et tab. VIII, Fig. 9—11. Forma geographica. Häufig auf *b*, steril vereinzelt auch auf *a*. (Taf. III.) Unger G. p. 105. Cum. No. 15 et 22.

6. *Lecanora sulphurata* Nyl. Pyr. or. p. 33 et Hue Add. p. 89. — Ach. Syn. p. 166 *Lec. glaucoma* β *sulphurata* — Comp. Th. Fr. Sc. p. 247 Obs.

Syn: Zeora rimosa Schär. var. pallide-flava Kremplh. in Unger C. p. 162.

Thallus suborbicularis, determinatus, nigrolimitatus, sulphureus aut sulphureo-flavus, rimoso-areolatus. Areolae planiusculae, punctato-impressae. Thallus $CaCl_2O_2$ rubescit. Apothecia nigra, plana, thallum aequantia, caesio-pruinosa, sero convexiuscula, centro epruinosa, margine vix elevato. Sporae, pycnides et pycnosporae iis Lec. sordidae simillimae. Pycnosporae falcatae aut hamatae raro rectiusculae 18—24 μ lg. 0·5 μ lt. Discus apotheciorum $CaCl_2O_2$ lutescit. Hymenium *J* primo violascit, deinde asci plus minus in fulvum aut fuscum decolorantur. Adsunt etiam exemplaria areolis acervatim leproso dehiscentibus, crassioribus et dilutius coloratis; sit f. variolosa.

In mehreren sehr schön entwickelten Exemplaren auf *a*. (Taf. III.) Auf *b*. als *f.* geographica steril zwischen *Lec. sordida.* Auf Glimmerschiefer in Griechenland gewiss häufig. Mit Nr. 15 und 22.

Ich habe *Lec. flavescens* Bagl. N. G. Vol. III, 1871, p. 338 und Vol. XI, 1879, p. 77 — Arn. Flor. 1872, p. 289 — exsicc. Erb. eritt, it. II No 315, 323 cum paras.[1] — nicht wie Nylander l. c. als Synonym angeführt, weil ich diese Flechte, sowohl nach

---

[1] Die cit. Exsiccaten beziehen sich, wenn nichts weiter bemerkt ist, auf Exemplare aus dem Herbar des botanischen Museums der k. k. Universität in Wien. Diesem Herbar ist das Herbar Eggerth einverleibt, welches zum grossen

der Diagnose von Baglietto l. c. als nach den Exemplaren des Erb. critt. für eine besonders zu benennende Var. der *Lec. sulphurata* halte, welche Var. durch die helle Farbe und die Form der Apothecien gekennzeichnet ist. Auch wird Discus und Rand der Apothecien dieser Flechte durch $CaCl_2O_2$ roth gefärbt. Pycniden und Pycnosporen sind dieselben wie bei *sulphurata*. In Unger G. ist die Art nicht angeführt, in Unger C. p. 162 wird aber darauf hingewiesen, dass sie auch auf dem Pentelikon vorkomme. Von dorther befindet sich denn auch ein Exemplar im Herb. E. K. als *Z. rimosa* var. *flavescens* Metzl., welches Syn. mir unbekannt geblieben. Ein Exemplar aus Cypern, als *Zeora rimosa* var. *pallide-flava* Kremplh. in sched. bezeichnet, liegt im Herb. H. Beide stimmen vollständig mit der von Kerner gesammelten Flechte überein. Der Name *pallide-sulphurea* muss aber zurückstehen, da die Diagnose von Acharius l. c. durch die Merkmale: »Apotheciis cinereo-caesiis nigrisque« vorliegende Form sicher genug bezeichnet. Mit. Nr. 15 und 22.

7. *Rinodina confragosa* Arn. Jura No. 158 (Separ. p. 103) Ach Meth. Supplem. p. 33 *Parmelia confragosa*.

Forma habitu apotheciorum accedens ad atrocinereamMass. exs. Erb. critt. it. I no. 676. Thallus maculam parvam, obscure cineream, granulatam, KHO non coloratam format. Apothecia conferta, atra, parva. Margo cinereo-plumbeus, integer. Sporae ellipticae utroque rotundatae, rarissime curvulae, tandem medio constrictae, guttulis oleosis semper rotundatis 18—22 μ lg. 10—12 μ lt. Hymenium *J* coerulescit, deinde plus minus lutescit aut rubet. Pycnides non vidi.

Die Flechte ist nur in einem kaum 3 *cm* grossen Exemplare auf *a* vorhanden, übrigens so auffallend, dass sie, wenn näher bekannt, als besondere Form der Gruppe *Atrocinerea* Arn. Flora 1872, p. 34, abgetrennt werden dürfte. Die Sporen gleichen denen von *atrocinerea* Erb. critt. nicht und ich würde letztere Flechte nach ihren Sporen auch nicht in die Gruppe *atrocinerea*, sondern *teichophila* Arn. l. c. verweisen.

Theile aus Exemplaren des Herb. Krempelhuber besteht und mit »Herb. E. K.« bezeichnet ist. Mit »Herb. H.« wird auf das Herbar des k. u. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien (botanische Abtheilung) hingewiesen.

8. *Gyalolechia* (sec. *Candelaria*) *vitellina* Th. Fr. Spitz. p. 19. — Ehrh. exsicc n. 155 *Lichen vitellinus.* — Var. *xanthostigma* Th. Fr. Sc. p. 188.

Wenige Thalluskörner auf *a*.

9. *Diploschistes ochraceus* Stnr.

Syn.: Urc. scruposa f. ochracea Anzi Long. n. 477. Diploschistes Norm. comp. Zahlbruckner Hedwigia 1892, Heft $^1/_2$, p. 34.

Thallus rimoso-areolatus, tenuis, ochraceus, madidus obscure ochraceus. Areolae parvae, planiusculae, varie rotundato-angulosae, punctato-impressae, opacae. Thallus reagentiis solitis non mutatur, sed myeolohyphae, tandem ochraceae, KHO plus minus aurantiace tinguntur. Apothecia 1 *mm* diam. disco concavo, nigro, cinereo conspurcato. Hypothecium fuscidulum, epithecium obscure olivaceum, hymenium serius infuscatum. Asci late cylindrici aut elongato-elliptici. Sporae binae, rarius singulae 30—35 μ lg. 18—21 μ lt., ellipticae aut ovales. Partes coloratae hymenii KHO magis rufescunt. Hymenium *J* fulvescit, deinde sanguineo rubet. Pycnosporae non inventae. Cum No. 17 et 21.

Die Flechte, welche auf der Gipfelplatte in mehreren Exemplaren, allerdings in sehr unscheinbarem Kleide, vorhanden ist, entspricht vollständig dem Anzi'schen Exsiccat. Sie stellt eine von *Dipl. scruposus* sowohl durch den Thallus als den inneren Bau der Apothecien weiter entfernte Art dar, für welche auch das Vorhandensein von zwei Sporen viel bezeichnender sein wird, als für die von Müll. Arg. in Flora 1889, p. 65, klargelegten zweisporigen Formen von *Dipl. scruposus.* Von *Dipl. scruposulus* Nyl. Pyr. Or. p. 11 und Huè Add. p. 125, ebenso von *Dipl. bisporus* Bagl. N. G. 1871, p. 246, unterscheidet sie wenigstens der Thallus und seine Reactionen.

10. *Pertusaria Wulfenii* DC. var. *rupicola* Schär. Enum. p. 229. — Nyl. Pyr. Or. p. 36.

Weit ausgebreitet, aber durchaus steril auf *b*. Mit No. 18.

21. *Pertusaria Pentelici* Stnr.

Thallus crustaceus, late expansus, determinatus, crassus, rimoso-areolatus, argillaceo-cinereus, opacus. Areolae steriles variae magnitudinis (minimae ad 0·5 *mm*) rotundato-angulosae

aut varie curvatae, planae hinc inde impressae, convexiusculae aut papilloso inaequales. Thallus $CaCl_2O_2$ aut J non mutatur, KHO lutescit, tandem sanguineo rubet. Nuclei multi aut permulti, ovoidei in areolis singulis vel binis vel ternis approximatis, concrescentibus, crassioribus, pseudodiscum compositum, amplum, planum aut convexiusculum, plus minus thallo interruptum aut conspurcatum formant, apicibus peritheciorum obscuratis, tandem dissolutis. Areolae fertiles autem (ad 3 *mm* diam. ant 4 *mm* lg. 3 *mm* lt.) pseudomarginem formant variae latitudinis, discum aequantem, hic inde sublobatum aut p. p. varie angulosam. Paraphyses et asci generis. Sporae binae, raro singulae, magnae, plus minus oblongae ad 126 μ lg. 44 μ lt, ellipticae aut ovales 110—136 μ lg., 66—75 μ lt. Membrana sporarum, transversim rugosa, primo hyalina, deinde pars media et interior viridescens aut fuscescens, tandem obscure colorata. Partes coloratae $CaCl_2O_2$ leviter, KHO intense violascunt. Sporae I plus minus coerulescunt. Pycnides supra atrae, areolis non elevatis aut papillaeformibus immersae, mono- aut pluriloculares. Sterigmata simplicia aut subsimplicia. Pycnosporae rectae ad 11—13·5 μ lg. 0·5 μ lt. utroque apice acutatae.

Die Flechte bildet ausgebreitete Krusten auf zweien der Schieferplatten *b* (Taf. II.), so dass man schliessen darf, sie werde sich als nicht selten erweisen. Der Thallus wird 3 *mm* dick; aber nur eine Schichte von etwa 1 *mm* enthält lebendes Gewebe, das übrige, tiefer liegende ist gebräunt und abgestorben. Die gelbgrünen, mittelgrossen Gonidien bilden bald eine dünne zusammenhängende Schichte. Die Entwicklung des Pseudodiscus ist im Ganzen dieselbe, wie sie Krabbe in bot. Zeit. 1882, p. 125 und Krabbe C. p. 143 für einfachere Fälle darstellt.

Nur geht meine Ansicht dahin, dass sowohl bei *P. Pentelici*, als auch bei anderen Pertusarien mit zahlreichen Perithecien in einem Stroma, die Vermehrung der Nuclei nicht nur durch Sprossung, respective Theilung (letztere habe ich bei *P. Pentelici* nie beobachtet), sondern zum grossen Theile, insofern dieselben nämlich mehrere Schichten bilden, durch Neuanlagen tiefer im Thallus erfolgt. Längsschnitte durch ältere fertile Areolen zeigen die Nuclei immer in zwei Reihen übereinander

gelagert, und zwar so, dass ganz junge Anlagen direct unter den schon vollständig entwickelten liegen, oft mit nachweisbaren Thallusresten (KHO sanguineo rubent) über sich.

Diese jungen Nuclei drücken in ihrer weitern Entwicklung die älteren, deren Peritheciumscheitel unterdessen abgestorben und zerbröckelt ist, deren Prohymenialhyphen und Asci vertrocknet sind, und welche schliesslich nur mehr gebräunte Reste, darunter besonders Sporen, zeigen, nach oben oder seitwärts und stossen sie endlich ganz ab, während unter ihnen neue Nuclei angelegt werden.

Besonders lehrreiche Längsschnitte hat mir *Pert. inquinata* f. *personata* Th. Fr. Sg. p. 312 geliefert. Ein solcher zeigt z. B. in der Mitte der obern Reihe vier vollständig reife, bei dieser Art fast kugelige Perithecien und darunter vier junge Nuclei, von welchen nur die zwei in der Mitte je 2 Asci ohne Sporen enthalten. Sie reichen mit ihrem Scheitel gerade noch über den untern Rand der obern und sind so angeordnet, dass sie ganz gleichmässig unter den engen Zwischenräumen der obern stehen, durchaus mit Thallusresten über sich. Die Lage der Nuclei in beiden Reihen ist bis zu diesem Entwicklungszustand ganz ungestört.

Es scheint, dass diese Thatsachen keinen andern Schluss, als den oben angeführten zulassen. Ganz unberührt bleibt dabei die Frage, ob etwa das ascogene Gewebe dieser Perithecien mit einem allen gemeinschaftlichen Grundgewebe zusammenhänge.

Die kleine Zahl der Pertusarien mit gefärbten Sporen ist durch *Pert. Pentelici* um eine Form vermehrt, aber der Bau des Pseudodiscus trennt diese weit von der *Spilomantha*-Gruppe Nyl. — Huè Add., p. 121 sowohl, als von *melanospora* Nyl. Chil. p. 129 et Pyr. or. N. p. 61, von *Pert. aperta* Stitz. und *Pert. leonina* Stzb. A. p. 137 und 138. Über die Farbe der Sporen von *Pertusaria* hat sich schon Müller Arg. in Flora 1884, p. 268, ausgesprochen. Es wäre hier beizufügen, dass in dem vorliegenden Falle die Grün- oder Braunfärbung sich entschieden zuerst in der Sporenhaut, und zwar in der mittleren Schichte derselben, zeigt, und von hier nach innen fortschreitet. Später wird auch der Sporeninhalt braun. Die äusserste Hautschichte

dagegen bleibt allerdings immer ungefärbt. Bei *melanospora* Nyl. sind die Verhältnisse ganz ähnlich.

12. *Lecidca fumosa* var. *fuscoatra* Nyl. Flora 1869, p. 413. Ach. Meth. p. 44 *Lecidea fuscoatra.*

In mehreren Exemplaren auf *a* und *b.* (Taf. II, III.) Areolen sehr dunkelbraun, wenig glänzend, stellenweise grau oder weisslich. Unger G. p. 101. Mit No. 26 und 27.

13. *Lecidea tenebrosa* Nyl. Prod. p. 127 et Scand. p. 231. — Flot. in Zw. exsicc. n. 134 et in litt.

Die normale Pflanze auf *a.*

14. *Lecidea graeca* Stnr.

Thallus rimoso-areolatus, mediocris, albocinereus, cinereus aut magis in olivaceum vergens, ad rimas hic inde rubro suffusus (oxydatus). Areolae varie angulosae, plus minus concavae ad 1·5 *mm* lg. Stratum corticale KHO obscure sanguineo rubet, $CaCl_2O_2$ non coloratur, hyphae medullares J flavescunt. Apothecia nigra, subpruinosa, suborbicularia, thallum aequantia, concava aut planiuscula, margine proprio, non prominente, tenui. Paraephyses connatae, supra sensim crassiores et septatae. Epithecium nigro olivaceum aut fuscum, margine concolor, KHO plus minus rubet aut rufescit, HNO_3 virescit et $CaCl_2O_2$ decoloratur. Asci elongato oviformes, sed sporae nunquam evolutae. Gonidia nec in margine nec sub hypothecio incolorato adsunt. Pycnides atrae, immersae, majores. Sterigmata subsimplicia et subramosa, sterigmatibus sterilibus septatis, crassioribus et tenuioribus elongatis, immixtis. Pycnosporae rectae (rarissime collapsae, curvulae) 7—12 μ lg. 0·5 μ lt. Hymenium J primum plus minus eoerulescit, deinde lutescit aut rubet.

Da in den sonst gut entwickelten Schläuchen nie Sporen zu finden sind, lässt sich über die systematische Stellung der Flechte nicht leicht ein sicheres Urtheil gewinnen. In Bezug auf den äussern und zum Theile auch innern Bau der Apothecien scheint sie mir am nächsten der *Lec. fumosa* v. *ocellulata* Schär. Enum. Cr. p. 110 (auch in den Pyrenäen vorhanden) = *Aspicilia psoroides* Anzi Symb. p. 12 — Arn. V. 1870, p. 531 — exsicc. herb. critt. it. I 1083 (— *psoroides* Bagl. Car. C. p. 82 kommt nicht in Betracht) zu stehen, weicht aber

durch den Thallus und dessen Reaction bedeutend ab. Ein wichtiger Unterschied liegt auch darin, dass die Anzi'sche Flechte nach dem Exemplare, das ich untersuchen konnte, zweifellos eine *Lecanora* ist. Die Flechte wurde trotzdem benannt, weil sie auf *a* in mehreren Exemplaren und vereinzelt auch auf *b* vorhanden, also gewiss häufiger und besonderer Beachtung werth ist. (Taf. III.)

15. *Lecidea intumescens* Tlk. Flora 1828, p. 690.

Die normale Pflanze auf *Lec. sordida* und *sulphurata*. Unger G. p. 101.

16. *Lecidea scabra* Tayl. in Mackay Flora Hibernica 1836, 121 — Nyl. Flora 1876 p. 578. Syn.: *Lec. protrusa* Schär. Enum. 1850, p. 175 non El. Fr. *Lich. Eur.* p. 324 (1831).

Thallus granulosus, cinereo lutescens aut viridescens. Granula saepe coacervata, basi obscure consparcata $CaCl_2O_2$ aurantiace rubent. Sporae 11—13 μ lg. 7—9 μ lt. Hypothecium KHO intense rufescit aut aurantiace tingitur. Epithecium et hymenium coeruleo viridia ClH adhibito coerulescunt.

Der Artname *protrusa* würde die Priorität besitzen, wenn nicht die Diagnose von El. Fries, l. c., ganz besonders aber der Nachweis von Th. Fries Scand. p. 601 an dem Originalexemplar, welches Schärer nicht gesehen, als ganz sicher erscheinen lassen würde, dass El. Fries mit diesem Namen eine andere Flechte bezeichnete. Es bleibt also nach dem Vorgange Nylanders nur die Bezeichnung nach Taylor zu benützen. Pycniden wurden nicht gefunden.

In einigen kleinen Flecken zwischen anderen Flechten auf *a*. Mit No. 25.

17. *Buellia punctiformis* Hoffm. var. *aequata* Ach. Univ. p. 171.

Die normale Pflanze auf *a*. Sie überdeckt an einer Stelle auch den Thallus von *Dipl. ochraceus* und *Lec. graeca*.

18. *Rhizocarpon* (Sect. *Catocarpon*) *superstratum* Stnr.

Thallus areolatus, maculas parvas, vix ad 0·5 *cm* magnas, super crustam alienam formans, hypothallo nigro inconspicuo. Areolae magis dissipatae, subsquamulosae, cinereo-olivaceae. Hyphae thallinae I intense coerulescunt. Apothecia areolis interposita parva, ad 0·7 *mm* diam. aut minora, plana, mar-

ginata, nigra, madefacta autem atrorubra. Epithecium et hypothecium obscure fusco-vinosum. Hymenium primum dilute, mox saturate rufo-vinosum aut vinosum.

Paraphyses tenues, retiformes, gelatinam percurrentes. KHO nihil insignius agit; HNO_3 colorem dilute rufum efficit, aut hymenium tandem decolorat. Sporae 4—6 in asco, late ovales 16—22 μ lg. 11—14 μ lt., septatae, halone crasso praeditae, ex hyalino tandem nigrescentes. Hymenium I intense coerulescit.

Die Flechte schliesst sich nahe an *Lec. epispila* Nyl. Pyr. or. p. 39 und Pyr. or. N. p. 64, ist aber durch den Thallus, Hypothallus und die Farbe des Hymenium deutlich unterschieden und neigt in diesen Merkmalen mehr zu *Rhiz. polycarpum* Th. Fr. Ebenso zeigt sie nahe Verwandtschaft zu *Lec. advenula* Leight. nach der Diagnose von Nylander Pyr. or. N. p. 65. Dagegen schreibt Leighton G. p. 388 von seiner *advenula*: »paraphyses....nigro-fuscous. Gelatina hymenea J—«.

In einigen kleinen, in trockenem Zustande schwärzlichen Inselchen auf dem Thallus der *Pert. Wulfenii* var. *rupicola*.

29. *Rhizocarpon geographicum* DC. Flor. franc. II, p. 365. — Linn. Spec. plant. I, p. 1067 *Lichen geographicus*.

Mehrere Exemplare auf *a* und *b*. (Taf. II, III.) Mit No. 23 und 24.

20. *Rhizocarpon obscuratum*, Krb. Syst. p. 216. — Ach. Univ. p. 156 *Lecid. petraea γ obscurata*.

Sehr kleines Exemplar auf *b*.

21, *Karschia talcophila* Krb. Par. p. 460.

Apothecia atra vix emersa ad 0·2 *mm* diam. Paraphyses conglutinatae, supra septatae et infuscatae. Sporae octonae, altero apice attenuatae, tandem nigro-fuscae, 11—14 μ lg. 6—7 μ lt. Asci elongati aut late elliptici. J asci tantum lutescunt.

Auf dem Thallus von *Dipl. ochraceus*. Ob die Flechte zu *talcophila* gebracht werden darf, bleibt allerdings etwas fraglich.

22. *Arthonia* (sect. *Celidium*) *glaucomaria* Nyl. Arth. p. 98.

Sporen oft dreizellig. Auf den Apothecien von *Lec. sordida* und *sulphurata* häufig. Ich finde die Sporen von *parasemoides*

Nyl. in Arn. exsicc. 211 so verschieden von denen der *glaucomaria*, dass ich beide Flechten nicht vereinigen möchte und daher obigen Namen wählen musste.

23. *Nesolechia geographici* Stnr.

Apothecia 0·1—0·15 *mm* diam. Epithecium obscure viride aut olivaceum; paraphyses filiformes connatae; hypothecium incoloratum, asci cylindrici aut subcylindrici, sporae rhomboidales aut magis fusiformes, utroque apice acutatae 9—11 μ lg. 3—4·4 μ lt., octonae, oblique uniserialiter in asco. Hymenium J obscure lutescit.

Nes. coccocarpiae Müll. Arg. hat grössere Apothecien, breitere, anders geformte, zweireihig gelagerte Sporen. *Nes. punctum* Mass. besitzt andere Paraphysen, anderes Hypothecium und Epithecium. *Nes. oxysporella* Nyl. zeigt andere Sporen, andere Jodreaction. Apothecien sehr klein, gesellig auf den Areolen von *Rhiz. geographicum* der Gipfelplatte. Die befallenen Areolen verblassen merklich.

24. *Tichothecium macrosporum* Arld. V. 1868, p. 960. — Hepp. in litt.

Perithecia ad 0·2 *mm* diam., cellulis magnis formata, poro nullo. Sporae usque ad 24 μ lg. 8 μ lt.

Häufig auf den Areolen von *Rhiz. geographicum* der Gipfelplatte.

25. *Tichothecium stigma* Krb. Par. p. 468.

Nur wenige Perithecien auf dem Thallus der *Lec. protrusa*, so dass die Bezeichnung zweifelhaft bleibt.

26. *Tichothecium fuscoatrae* Stnr.

Perithecia ad 0·15 *mm* diam., poro parvo pertusa. Paraphyses desunt. Asci regulariter sunt clavati rarius elliptici. Sporae 24 in asco, late ellipticae, utroque apice rotundatae, raro magis elongatae 9—11 μ lg. 4·8—6·6 μ lt., tandem obscure fuscae et medio constrictae. J gelatina et asci roseo rubent.

In Bezug auf die Sporenzahl verhalten sich die var. *grandiusculum* Arld. V. 1871, p. 1146 und *microcarpa* Arld. V. 1875, p. 477 gleich, sind aber sonst verschieden. *V. fumosaria* Leight. G. p. 493 hat achtsporige Schläuche.

Zahlreich auf den Areolen der *Lec. fumosa* var. *fuscoatra* auf *a* und *b*.

27. *Polycoccum Kerneri* Stnr.

Thallus constans ex hyphis fuscis areolam alienam percurrentes. Perithecia erumpentia, coacervata, tandem hemiglobosa emergentia, ad 0·2—0·3 *mm* diam., nigra, poro centrali minima tandem pertusa. Paraphyses ramosae filiformes ad 3—4 μ lt., distincte cellulosae, cum perithecio connatae. Asci primum fusiformes, deinde cylindrici. Sporae octonae (si omnes evolutae), saepe transverse uniserialiter dispositae, late ovales, utroque apice rotundatae 11—14 μ lg. 8—9 μ lt., ex hyalino obscure fuscae, aequaliter 1-septatae, halone praeditae. Asci et hyphae prohymeniales J lutescunt.

Die Art ist von *Pol. Sauteri* Krb. Par. p. 470 und exsicc. 54, welcher sie im Habitus gleicht, durch die Sporenform und die noch breiteren und besonders deutlicher septirten verzweigten Paraphysen verschieden. Von *Pol. sporostatiae* Arld. Flor. 1874, p. 144 und exsicc. 645 trennt sie die Wachsthumsweise, die Sporen und die Prohymenialhyphen. Von letzteren sagt Arnold V. 1874, p. 283 »absque paraphysibus distinctis« und Anzi Neosym. 17 berücksichtigt sie nicht. Sie sind vorhanden, doch allerdings viel weniger deutlich, dünner und netzartig verbunden. Von *Ver. microstictica* Leigh. G. p. 493 und exsicc. 317 sowie von Arld exs. 777 und Zw. 859 endlich unterscheidet sie ausser Wachsthumsweise und Paraphysen besonders die Sporenform und theilweise die Form der Schläuche. Auf den Randareolen von *Lec. fumosa* v. *fuscoatra* gehäuft, dieselben lockernd und deren Rindenschichte entfärbend und zerstörend.

B. Hymettus.

Eine Marmorplatte vom Gipfel (1030 *m* s. m.) bezeichnet mit *a*, eine zweite vom Rücken des Hymettus (800 *m* s. m.) bezeichnet mit *b*.

1. *Caloplaca aurantiaca* var. *placidium* Mass. Symm. 52 exsicc. 241.

Pycnides, sterigmata et pycnosporae normales. Sterigmata sterilia longa, ramosa intermixta.

In zwei kleinen Flecken auf der Gipfelplatte. (Taf. IV.) Mit No. 15.

2. *Caloplaca* (sect. *Pyrenodesmia*) *chalybaea* Th. Fr. Sc. p. 172. — Fr. *Lich. Eur.* p. 125 sub *Parmelia.*

Apothecia sicca et madida nigra. Hymenium I primum coerulescit, deinde asci plus minus fulvescunt aut rubescunt. Auf *a* und *b*. (Taf. IV.)

3. *Caloplaca* (sect. *Pyrenodesmia*) *intercedens* Trevis. *Lich. Venet.* 33 sub *Pyrenodesmia.* Syn: *Pyrenod. Agardhiana* Mass. Blast. p. 120.

Apothecia madefacta sanguineo rubent, margo nigrescit. Pycnides tuberculiformes, extus olivaceo-fumosae KHO violascunt. Sterigmata articulatis cellulis minoribus. Pycnosporae minutissimae ovoideae.

An mehreren Stellen auf *a*. (Taf. IV.)

Ich habe für die Flechte den Namen von Trevisan gewählt, weil einerseits *Agardhiana* für *Leconora Agardhiana* Ach. beibehalten werden muss, andererseits in so nahestehenden Gattungen, welche zudem von mehreren Lichenologen vereinigt werden, nach meiner Ansicht nicht der gleiche Artname für verschiedene Arten benützt werden darf. Mit Nylander aber (Herb. Soyka), Stitzenberger (*Lich. Helv.* p. 101) und Th. Fries (Sc. p. 394) *albopruinosa* zu wählen, dürfte nicht angehen, da Arnold mit diesem Namen eine Varietät bezeichnete, welche nicht als die Hauptform der Art erscheint.

3 *a*. Var. *isabellina* Stnr.

Thallus in calce, suborbiculari determinatus, cinereo isabellinus, madidus conspicue violascens. Apothecia speciei margine sublecanorina, hymenio granulose conspurcato, paraphysibus supra parum incrassatis. Margo proprius obscure violaceofuscus, epithecium dilute olivaceum, ille KHO intense, hoc spurie violascit. Hymenium J coerulescit, asci supra purpurascunt, tandem fulvescunt aut vinose rubent.

Pycniden häufig, Sterigmen und Pycnosporen denen der Art gleichend. Die Varietät kommt neben der Stammform auf *a* in mehreren grösseren und kleineren Flecken vor und sticht durch den helleren mehr vortretenden Thallus deutlich hervor. Ein an Pycniden sehr reiches Exemplar besitzt keine Apothecien.

4. *Caloplaca* (sect. *Pyrenodesmia*) *Hymetti* Stn.

Thallus in calce, extus scobiformis, determinatus, coeruleus, madidus obscure plumbeus punctis v. pseudovaricellis albissimis variegatus. Hyphae thallinae J flavescunt, corticales violaceo fuscae KHO intense violascunt. Gonidia cystococcea ad 13 μ. Apothecia ad 0·5 *mm* vel minora, tenuia, diu immersa tandem leviter emergentia semper plana, margine tenui inconspicuo cincta, primo albo pruinosa tandem pruina centro evanescente, madida vere nigra. Hymenium angustum. Paraphyses laxiusculae, filiformes, supra modice incrassatae, septatae, non ramosae. Asci late clavati. Sporae octonae forma variae, ellipticae aut subrotundatae placodimorphae 10—13 μ lg. 6—10 μ lt. septo crassiore. Epithecium olivaceo violascens KHO intense violascit.

Die genannten Pseudovaricellen sind die Überreste abgefallener Apothecien, wie sie in dieser ganzen Gruppe häufig vorkommen, aber nie so rein weiss aus dem Thallus hervorstechen. Die Flechte gleicht in mancher Beziehung, besonders auch in den Paraphysen der *albopruinosa* Arld. Im Habitus dagegen, schon durch die Kleinheit aller Theile, abgesehen davon, dass sie die eigenthümlichen Furchen nicht zeigt, der *alocyza* Mass. Sie unterscheidet sich aber von beiden durch Apothecien und Thallus.

Inselartig kleine Flecke bildend auf *a*.

5. *Rinodina immersa* Arld. Jura (Separatabdr.), p. 104. Krb. Par., p. 75. *Rinod. Bischofii* β. *immersa*.

Unter dem Hypothecium eine wenn auch schwache Gonidienschichte. Auf *a*.

6. *Lecanora atra* Huds. Flor. Angl., 530.

Pycnides supra coeruleo-virides. Sterigmata subsimplicia, subramosa, sterigmatibus sterilibus longis intermixtis. Pycnosporae rectae aut rectiusculae 11—15 μ lg. Pycnides hic inde steriles, pycnosporae saepius collapsae (comp. Linds. Sp. C., p. 206 und 209, 8).

Auf *a*. (Taf. IV.)

7. *Lecanora dispersa* Pers. Ust. Ann., 27.

Apothecia dispersa aut ad 3—4 aggregata. Margo crassus, involutus, integerrimus viride albus. Discus epruinosus atrofuscus.

Zerstreut auf *a*. An einer Stelle brechen die Apothecien durch den substerilen Thallus der *Lecan. concreta*.

8. *Lecanora* (sect. *Aspicilia*) *calcarea* Sommf. var. *concreta* Schär. Spic., 73.

Der substerile Thallus sehr schön gezont mit graugrünlicher Saumlinie auf *a*.

9. *Lecanora* (sect. *Aspicilia*) *farinosa* Nyl. Flora, 1878. p. 248. — Flk. in Berl. Mag., 1810, p. 125.

Pycnosporae 7—8 μ lg. 0·7 μ lt. rectae. Auf *a* und *b* häufig. Auf *b* mit No. 16. (Taf. IV.)

10. *Lecanora* (sect. *Aspicilia*) *trachytica* Mass. Ric., p. 44. Arld. Flora, 1887, p. 150.

Thallus hic inde effiguratus, late sublobatus. Medulla KHO lutescit, tandem sanguineo rubet. Apothecia plus minus polygonia. Sporae quaternae, raro evolutae.

Mass. n. 260, Jatta n. 94 und ein Exemplar, von Eggerth in Corfu gesammelt, zeigen keinen effigurirten Thallus. Es bleibt also fraglich, ob die Flechte vom Hymettus obigem Namen vollständig entspricht. Wahrscheinlich ist dieses Merkmal bei *trachytica* ebenso wechselnd wie bei *calcarca*.

Mit No. 16 auf *b*.

11. *Diploschistes actinostomus* Zahlbr. Hedw. l. c. — Ach. Univ., p. 288, sub *Urceolaria*.

Var. *electus* Stnr. (Taf. IV.)

Thallus crassus, tenuiter rimulosus, areolatus, suborbiculariter determinatus, margine prothallino, gonidiis carente, crasso, cretaceo-albo, latitudinis variae (ad 2 *mm*) cinctus. Areolae, strato gonidifero evoluto, caesio-cinereae, pruina alba conspurcatae, madefactae plumbeae, subplanae. Mutatio coloris efficitur cellulis coloratis, stratum tenuem gonidiis suprajacentem formantibus, qui stratus tegitur hyphis hyalinis corticalibus speciei. Reactiones thalli, apothecia et sporae speciei. Sporae juniores, adhuc incoloratae, J lutescunt, obscure fuscae et collapsae hujus ope non mutantur, coloratae autem vivae J intense coerulescunt. Pycnides immersae, plicatae, supra nigrae; sterigmata simplicia ramosa, comparanda Linds. C., tab. 10, fig. 1; pycnosporae rectae elongatae apicibus rotundatis, aut magis oblongae 4—6 μ lg. 1·2 μ lt. comp. Linds. C., tab. 10, fig. 2.

In ihrer Wachsthumsweise steht die Flechte der var. *calcarea* Müll. Arg. R. 1884, p. 18 und Arld. exsicc. n. 1437, insoweit diese flach areolirtes Lager besitzt, nahe. Aber die Flechte aus Algier hat nach den Exsicc. und nach brieflicher Mittheilung des Herrn Prof. Dr. Müller in Genf, für die ich meinen Dank auch hier ausspreche, nur die farblose, nach und nach abbröckelnde Rindenschichte der Art. Der var. *caesioplumbea* Nyl., die mir von Herrn Apellgerichtsrath Dr. Arnold mit bekannter Liberalität zur Ansicht überlassen wurde, und zwar einem Exemplar vom Col de Pall, steht *electus* am nächsten in der Farbe der Areolen deren Farbenänderung bei Benetzung und dem Baue der Rindenschichte. Unsere Flechte unterscheidet sich aber durch die Bereifung des Lagers, dessen schollenförmiges Wachsthum und das Vorlager. Über die Färbung der Sporenhaut durch J vergl. Arld. V., 1873, p. 114. Die Färbung, wie ich sie oben angab, tritt aber ganz regelmässig bei allen von mir untersuchten Exemplaren der Stammform und bei den var. *tectorum* Mass. exs. n. 81, *calcarea* Müll. Arg. und *electus* ein. *Urc. trachyticola* Mass. exs. n. 80, *basalticola* Mass. n. 82 und *Limb. Euganea* Mass. n. 79 zeigen die Farbenänderung nur spurweise; eine *Urc. clausa* Tlt. dagegen, aus herb. E. K., gar nicht. Es sei also diese Reaction weiterer Beachtung empfohlen.

12. *Buellia lygaeodes* Krb. V., 1867, p. 705.

Apothecia majora, immersa, tandem levissime emersa, convexiuscula, nigro-fusca, scabrosa, margine proprio tenui tandem depresso. Hypothecium lutescens subtus rufescens. Gonidia nec sub hypothecio, nec in margine adsunt. Sporae pro maxima parte late ellipticae, utroque rotundatae, 1 septatae 16—20 μ lg. 10—12 μ lt. membrana circumcirca crassiore nigro-fusca.

Die Flechte unterscheidet sich von *Buell. Dubyana* Hepp. am auffallendsten durch die eingesenkten Apothecien und gleicht im Habitus der *Rin. Bischofii* v. *immersa* Krb. Die Sporen von *Dubyana* sind in der Regel ebenfalls beiderseits abgerundet und die Abbildungen von Hepp. 322 dürften einer *Rinodina* angehören. Dagegen hat *B. Dubyanoides* Hepp. längliche, heller gefärbte Sporen mit dünner Haut. Ein Originalexemplar der *lygaeodes* Krb. sah ich nicht. Auf *b.*

13. *Buellia* (sect. *Diplotomma*) *alboatra* Th. Fr. var. *epipolium* Th. Fr. — Ach. Prod., p. 58.

Kleine Exemplare auf *a* zerstreut.

14. *Staurothele caesia* Th. Fr. Polyb. Sc., p. 5. — Arld. Flora 1858, Nr. 30, p. 251 sub *Polyblastia*.

Die normale Pflanze sowohl nach Habitus als innerem Bau in einigen grösseren zusammenhängenden Flecken auf *b*.

15. *Tichothecium erraticum* Mass. Symm., p. 94.

Auf *Calopl. aurantiaca* v. *placidia*.

16. *Tichothecium pygmaeum* Krb. v. *grandiusculum* Arld. V. 1870, p. 532. — Anzi exsicc. Long. 369.

Auf dem Thallus der *Lecan. farinosa* und *trachytica* auf *b*.

C. Cap Sunion.

Ein Stück Kalktuff (circa 30 *m* s. m.), bezeichnet mit *a*. Eine Platte Laurischer Marmor des Athene-Tempels auf Cap Sunion (circa 30 *m*), bezeichnet mit *b*. Zwei Marmorplatten vom Südfusse des Pentelikon (circa 250 *m* s. m.), bezeichnet mit *c*.

1. *Caloplaca* (sect. *Amphiloma*) *callopisma* Th. Fr. Sc. 169. Ach. Univ., p. 437 sub *Lecanora callopisma*.

Die normale Pflanze mit Pycniden auf *a*.

2. *Caloplaca* (sect. *Pyrenodesmia*) *variabilis* Th. Fr. Sc., p. 172. Pers. in Ust. Ann., p. 26. *Lichen variabilis*.

Sowohl mit gut entwickeltem, als auch fast fehlendem Thallus (*f. ecrustacea* Arld.) auf *a*.

3. *Caloplaca* (sect. *Pyrenodesmia*) *fulva* Müll. Arg. Flora, 1872, p. 470. — Anzi Symb., p. 7, sub *Zeora* et exsicc. 393.

Auf *b* nicht gut entwickelt, in der Farbe des Thallus, welche mehr graubraun ist, dem Originalexemplar nicht vollständig entsprechend, noch weniger aber der *f. fusca* Mass. in Anzi min. rar. n. 143.

Pycnides tuberculiformes nigrae. Arthrosterigmata. Pycnosporae 2·6—3 μ lg. 1·6 μ lt.

4. *Caloplaca* (sect. *Pyrenodesmia*) *intercedens* Trevis l. c.

Auf *c* Apothecien zerstreut. Thallus ausserhalb des Kalkes kaum zu bemerken.

5. *Caloplaca* (sect. *Blastenia*) *ferruginea* Th. Fr. Sc., p. 182. — Huds. Fl. Angl., p. 526. *Lichen ferrugineus.*

Eine kleine Gruppe von Apothecien ohne deutlichen Thallus (*f. obliterata* Krb., p. 126) auf *a.*

6. *Gyalolechia aurella* Arld. Flora, 1879, p. 397. — Hoffm. Germ., 197, p. p.

Apothecia margine integro, sporis octonis. Planta ecrustacea. Auf *a* an mehreren Stellen.

7. *Rinodina Bischoffii* Hepp., exs. 81.

Einige Apothecien und Areolen auf *a.*

8. *Lecanora* (sect. *Aspicilia*) *calcarea* Smrf. var. *concreta* Schär. Spic., p. 73.

Auf *b* und *c* häufig, fertil und steril.

8*a*. *Lecanora* (sect. *Aspicilia*) *calcarea* Smrf. var. *viridescens* Krb. Par., p. 95. — Mass. Ric. p. 46. *Pachyospora viridescens.* — Mass. exs. n. 263.

Ausgebreitet auf *a.*

9. *Lecania Rabenhorstii* Arld. Jura n. 201. Hepp., Eur. n. 75.

Auf *a*, besonders in Vertiefungen des Kalktuffes.

10. *Toninia aromatica* Sm. var. *cervina* Th. Fr. Sc., p. 333. — Lön. in Flora, 1858. *Toninia cervina.*

Wenige Areolen und Apothecien auf *a.*

11. *Buellia* (sect. *Diplotomma*) *alboatra* Th. Fr. l. c. v. *epipolia* Th. Fr. l. c.

Kleine Inselchen auf *a.*

12. *Verrucaria calciseda* DC. Fl. Franc., I, p. 317.

Die gewöhnliche Form mit kleinen Perithecien auf *b* und *c.*

12*a*. *Verrucaria calciseda* DC. l. c. *f. major.*

Thallus albus, opacus tenuis, orbiculari determinatus non limitatus. Apothecia omnino immersa 3—4 plo. majora quam solita. Sporae ellipticae 20—24 μ lg. 10—11 μ lt.

Auf *a* in mehreren grösseren Flecken.

13. *Verrucaria* (sect. *Lithoicea*) *nigrescens* Pers. Ust. Ann. S. Bot. Stück 14, p. 36.

Theils steril, theils fertil verbreitet auf *c.*

Egypten.

Drei grössere Platten Wüstenkalk, gesammelt auf dem Djebel Mokatam ober der Mosesquelle bei Kairo (circa 200 *m* s. m.), bezeichnet mit *a*. Ein Stück Sandstein am Wege zur Mosesquelle, bezeichnet mit *b*. Ein Stück verkieseltes Holz aus dem kleinen versteinerten Walde bei Kairo, bezeichnet mit *c*.

Auf dem Wüstenkalke finden sich einige in Egypten weit verbreitete Flechten:

1. *Caloplaca* (sect. *Amphiloma*) *callopisma* Th. Fr. l. c. und var. *exalbata* Müll. Arg. R. 1880, p. 42. — Stiz. A., p. 92.

2. *Caloplaca gilvella* Nyl. Lich. Aegypt. collect. 1876, p. 282.

3. *Caloplaca* (sect. *Pyrenodesmia*) *aegyptiaca* Müll. Arg. R., 1880, p. 73. — Stitz. A., p. 101 und var. *lecideina* Müll. Arg. l. c. — Stitzenb. l. c Pycnides crebrae, extus nigrae, KHO violascunt. Arthrosterigmata. Pycnosporae ellipticae aut late ellipticae 2—2·4 μ lg. 1·2—1·6 μ lt.

4. *Lecania albariella* var. *subcaesia* Nyl. Lich. Ehrenb., p. 63. — Müll. Arg. R., 1880, p. 76. — Stitz. A., p. 122.

5. *Buellia* (sect. *Diplotomma*) *alboatra* var. *epipolia* Th. Fr. l. c. — Müll. Arg. R., 1880, p. 79. — Stitz. A., p. 182.

Ausserdem sind anzuführen:

6. *Lecanora* (sect. *Placodium*) *circinata* Nyl. Fl., 1873, p. 18. — Pers. Ust. Ann. *Lich. circinatus.* Stiz. A., p. 110.

Steril weit ausgebreitet auf *c*.

7. *Caloplaca Delilei* Stnr.

Syn.: *Lecidea minima* Delile. D., tab. 59, fig. 5 et Mem., p. 300.

Thallus ex areolis constat minoribus, pro maxima parte dissipatis et convexiusculis, rarius contiguis, planiusculis, crustam formantibus tenuiorem, subdeterminatam, areolatam griseo aut argillaceo-cretaceam aut cretaceam. Hic inde thallus spurie tantum circa apothecia adest (reliquiae areolae fertilis), aut tandem omnino deest. Apothecia dissipata aut magis congesta, ex areolis singula emergentia et thallo accessorie albo marginata, lutea; deinde sedentia disco plano luteo fulvo aut fulvo, margine proprio crassiore et dilutiore, aut tandem convexiuscula, imo tuberculosa, margine depresso. Discus leviter et inconstanter albo-pruinosus. Paraphyses laxae non ramosae, apicibus lutescentibus, valde incrassatis. Asci clavati. Sporae octonae

oblongae raro ellipticae 10—14 μ lg. 5—6 μ lt., septo saepius crasso, poro medio non visibili. Pycnides frustra quaesivi. Thallus KHO non aut sero levissime coloratur; discus mox aut serius rubet. J hymenium coerulescit, asci supra purpurascunt, partim leviter fuscescunt.

Die citirte Abbildung in der Description de l'Egypte zeigt im Habitusbild die Thallusform mit zwar deutlichen, aber mehr zerstreuten, abgerundeten hell erdfarbigen Areolen, in *a* den flach areolirten, kreideweissen Thallus. Von den nebengezeichneten Apothecien besitzt das jüngere den accessorischen Thallusrand sehr deutlich. Dagegen fehlt hier sowohl als im Texte l. c. eine Andeutung über die, allerdings sehr unbeständige Bereifung der Apothecien. Anderseits finde ich bei *Delilei* die Überreste der ausgefallenen Apothecien nicht so auffallend, wie der Text l. c. sie hervorhebt. Beides dürfte aber, bei der Übereinstimmung in allen übrigen Merkmalen, nicht allzusehr in das Gewicht fallen und das Syn. mit grosser Wahrscheinlichkeit richtig sein. Den Namen *minima* zu benützen, konnte ich mich aber nicht entschliessen, weil er für eine *Caloplaca*, deren Apothecien oft 0·7*mm* messen, irreleitend wäre. Die Flechte dürfte nicht selten sein, aber sie ist in dem Durcheinander nicht immer leicht zu erkennen. Letzteres besonders dann, wenn vereinzelte, schon ältere Apothecien ohne sterile Areolen und ohne deutliche Bereifung vorhanden sind, zudem jüngere Apothecien fehlen, die in ihrer bezeichnenden, hellgelben Farbe die Areolen durchbrechen. Auf *a*.

8. *Lecanora* (sect. *Aspicilia*) *Mülleri* Stnr. (Taf. III.)

Thallus mediocris, late expansus, indeterminatus, caesio aut argillaceo-albus, areolatus. Areolae magis separatae, aut in crustam rimosam congestae, planiusculae, varie angulosae, majores 1 *mm* attingentes, rarissime sublobulatae. Instratae sunt portiones thalli steriles, granulosae, crustam granuloso gibbosam tenuiorem formantes. Color thalli reagentiis solitis non mutatur hyphae thallinae J lutescunt. Apothecia singula aut bina in quaevis areola, aspicilioidea, primo depressa, deinde thallum aequantia, plana aut planiuscula, saepe angulosa. Discus niger, albo-pruinosus, madidus tandem obscure olivaceus. Margo thallodes subinteger proprium atrum, parum elevatum, cingit.

Gonidia palmellea in margine et sub hypothecio, exemto parte media, adsunt. Hymenium angustius. Paraphyses cohaerentes, crassae, ad 4—6 μ latae, septatae, cellulis, epithecium formantibus, rufo-fuscis. Asci elliptici aut late elliptici. Sporae octonae incoloratae, simplices, ovoideae aut ovoideo-oblongae, rarius ellipticae 13—18 μ lg. 7—10 lt. KHO epithecium parum mutatur, thallus sub hypothecio rubet. Pycnides crebrae, tuberculiformes, atrae. Sterigmata simplicia aut subsimplicia, ramosa. Pycnosporae rectae, oblongae aut magis bacillares, apicibus rotundatis 4·4—6·5 μ lg. 1·8—2·2 μ lt.

Die Flechte schliesst sich der *Cheresina*-Gruppe, Müll. Arg. R. 1880, p. 75, an und steht in der Tracht der *Lec. subcalcarea*, Müll., Arg. l. c., am nächsten. Sie unterscheidet sich aber durch die bereiften Apothecien, durch das Epithecium und die Sporen. Von *subcoerulea* Müll., Arg. l. c., ist sie nach den Abbildungen in Delile, E., tab. 59, fig. 1 viel weiter entfernt. Die Pycnosporen sind denen der *Cheresina*, nach einem Exemplar im Herb. H. zu schliessen, sehr ähnlich. Verwandtschaft zu *Lec. circinata* scheint mir im inneren Bau des Apothecium, sowie in den Pycnosporen deutlich ausgedrückt.

9. *Carlia (=Laestadia) Cahirensis* Stnr.

Thallus formatus hyphis septatis, fuscis, quae areolam alienam percurrunt eamque decolorant, colorem in cinereum, coeruleo cinereum, fusco-plumbeum tandem vertentes. Perithecia 1—3 in quavis areola, emergentia, depresso hemiglobosa, diametro ad 0·2 *mm*; pars emergens nigra, nitidiuscula, poro centrali pertusa. Paraphyses nullae, asci elliptici aut saccati. Sporae octonae, sat variae, cylindricae apicibus rotundatis, ellipticae aut ovoideae, 14—16 μ lg. 6·4—7·6 μ lt. Gelatina hymenea et asci J spurie coerulescunt, deinde plus minus intense rubent.

Der Parasit befällt inselartig die Areolen der *Cal. gilvella* und verändert sie auf die angegebene Weise so sehr, dass sie einen eigenen Thallus zu bilden scheinen, umsomehr, da die Veränderungen schon eintreten, bevor die Perithecien sich zeigen. Übrigens sind nach Befeuchtung alle möglichen Übergänge nicht schwer zu finden. Werden Areolen befallen, welche schon eigene Apothecien besitzen, so sterben letztere ab. Der Einfluss des Parasiten zeigt sich auch darin, dass

in der Nähe seiner Hyphen die des Wirthes sich leicht bräunen, dass auffallend viele leere Gonidienhäute neben lebenden Gonidien vorhanden sind, dass die Chrysophansäure nach und nach schwindet und daher die Reaction mit KHO sich endlich nur mehr spurweise an einzelnen Stellen zeigt und dass die befallenen Areolen oft merklich grösser werden als die nicht befallenen. Fraglich bleibt, ob der Parasit sich auch in den Areolen der *Cal. aegyptiaca* Müll., Arg., entwickelt.

Nach der Diagnose, welche Müller Arg. R., 1880, p. 82, von seiner *Verrucaria aegyptiaca* entwirft, und nach seinen Bemerkungen in R., 1884, p. 20, nach welchen sie als *Endopyrenium aegyptiacum* Müll., Arg., bezeichnet wird, ist es allerdings möglich, dass die gleiche Pflanze, vielleicht in weniger entwickelten Exemplaren, vorlag. Sollte sich das nach Originalexemplaren herausstellen, so wäre der oben gegebene Name demgemäss zu ändern.

10. *Cyrtidula minor* Stnr.

Apothecia atra, rotunda, minima, solitaria v. aggregata, diametro ad 0·16 *mm*, cyrtidio irregulari lacunis multis, parvis, rotundis instructo, olivaceo aut obscure violaceo-fusco. Paraphyses subdistinctae, hypothecium incolor, asci plus minus pyriformes et basi cauliformi-angustae. Sporae octonae incolores, oblongae vel cuneatae, cum halore, altero apice crassiores sed aequaliter 1-septatae, 10—12 μ lg. 4—5 μ lt. Hymenium et hypothecium J mox obsure roseo rubent.

Auf den Areolen der *Cal. gilvella* nicht selten. Die gefärbte Hyphe ist vom Cyrtidium aus in die fremde Areole zu verfolgen, welche aber durch den Gast wenig Änderung erfährt, ihre gelbliche Farbe behält und sich daher, nach vorausgegangener Befeuchtung, deutlich von der durch obige *Laestadia* veränderten unterscheidet.

Ein Rückblick auf die angeführten griechischen Flechten zeigt einen bemerkenswerthen Zuwachs, welchen unsere Kenntniss derselben durch die Sammlung Dr. F. v. Kerner's erfuhr, besonders mit Rücksicht auf die kleine Zahl, welche bisher bekannt war. Unger G. führt vom Pentelikon und Hymettus, von Gyphto-Castro und Hagios Mercurios zusammen 21 Arten

und 1 Varietät an, und zwar vom Pentelikon 14 Arten, von welchen 7 auch in unserer Aufzählung vorkommen, so dass für diesen Berg von den 27 hier angeführten Arten 20 neu sind. Vom Hymettus wird l. c. *Dipl. ocellatus* angeführt, so dass also für ihn 15 Arten und zwei Varietäten zuwachsen, während die Zahl der für die Niederung, den Fuss des Pentelikon dazugezählt, bekannten Flechten um 13 Arten und 2 Varietäten sich vermehrt. Im Ganzen sind also für Griechenland 44 Arten und 4 Varietäten (4 Arten für je zwei Standorte) neu genannt und überhaupt 65 Arten und 5 Varietäten bekannt geworden. Unter diesen sind charakteristischer Weise (Unger l. c.) nur zwei Rindenflechten: *Evernia prunastri* in truncis Quercuum und *Physcia ciliaris* in trunci Quercus pubescentis ad Hagios Mercurios. Ist so die Zahl der bekannten griechischen Flechten vermehrt worden, so können als wichtigere Ergebnisse noch besonders hervorgehoben werden: Das reiche Auftreten von *Caloplaca* aus der Sect. *Pyrenodesmia*, die Verbreitung von *Dipl. ochraceus* mit constanten Merkmalen über Griechenland, das Auftreten von *Dipl. electus* als vermittelnder Form zwischen *caesio-plumbeus* und *calcareus*. *Pertusaria rupicola* ist eine Flechte, welche sich mit gleichem Habitus von England über die pyrenäische Halbinsel und Griechenland, überall gleich häufig, verbreitet, mit ihr aber auch als Epiphyt das Pflänzchen, welches in England als *Lec. advenula*, in den Pyrenäen als *Lec. epispila*, in Griechenland als *Rhiz. superstratum* auftritt. *Lec. sulphurata* zeigt sich als häufig für Griechenland. Diese Flechte stellt sich, seitdem sie Acharius aus Spanien kennen gelernt und Krempelhuber, Nylander, Arnold, Baglietto und Jatta sie für die Pyrenäen, für Sardinien, Italien, Cypern nachgewiesen, immer mehr als hervorragende Charakterflechte der nördlichen Umrandung des Mittelmeeres, soweit diese aus krystallinischen Schiefern besteht, heraus, so dass eine nähere Betrachtung ihrer Formen ebenso als das genauere Verfolgen ihrer Verbreitung von besonderer Bedeutung erscheint. *Lec. scabra*, von welcher schon Schär l. c. sagt: »Ad saxa varia in Pyren. orient.«, tritt ebenso in Griechenland auf, *Pert. Pentelici* dagegen steht, so sehr sie durch die gefärbten Sporen auf die oben angeführten Pertusarien hinweist, bisher ganz vereinzelt

da. Allerdings ist es, trotz aller aufgewendeten Mühe, nur zu leicht möglich, eine Form aus dem ganzen Heer beschriebener Pertusarien zu übersehen.

Schon diese bescheidene Zahl von griechischen Flechten zeigt also einerseits ganz unzweideutig den Zusammenhang mit der Mittelmeerflora des Westens, anderseits aber auch Besonderheiten des Ostens, und so bliebe denn nur von der Gunst des Schicksals zu erhoffen, dass sich die Zeitpausen zwischen Ausfüllung der grossen Lücken, welche noch in der Kenntniss der Flechten dieses ganzen classischen Bodens bestehen, etwas verkürzen mögen.

In Bezug auf die Zahl der Epiphyten, respective Parasiten steht der Gipfel des Pentelikon, in zweiter Linie des Hymettus, unserer Alpenregion gleich, ja es will fast scheinen, er habe noch etwas voraus, so viele dieser kleinen Pflänzchen sind auf dem engen Raum einiger Gesteinsplatten zusammengedrängt. Ausser den vom Pentelikon schon angeführten sind noch einige Arten vorhanden, darunter eine einsporige der Gattung *Spolverinia* Mass. und ein *Endococcus*, die aber nur einmal gefunden wurden und daher auch nur hier genannt werden sollen, als Stütze für die oben geäusserte Ansicht.

Auch die an sich kleine Zahl der gesammelten egyptischen Flechten zeigt, ausser der schon von Müller, Arg. R., 1880, p. 39, hervorgehobenen Thatsache des uniformen Aussehens und reichlichen Durcheinander dieser Flechten, besonders der des Wüstenkalkes, einiges Beachtenswerthes. Besonders möchte ich nur hervorheben, dass es möglich wurde, die *Lec. minima* Del. wieder aufzufinden.

Es bleibt mir nur noch die angenehme Pflicht, Herrn Hofrath Dr. A. Kerner Ritter v. Marilaun für die Zuvorkommenheit, mit der er mir die Benützung der musterhaft geführten, reichen Flechtensammlung und der Bibliothek des botanischen Museums der k. k. Universität gestattete, hier meinen Dank auszusprechen. Ebenso wurde mir das Herbarium des k. k. Hofmuseums auf die freundlichste Weise zur Verfügung gestellt und die Benützung desselben und der Literatur durch das Entgegenkommen des Herrn Assistenten Dr. Zahlbruckner erleichtert.

--- ---

Gebrauchte Abkürzungen.

Bal. Car. C. = Commentario della società crittog. Ital. Genua, 1861—1871.

Del. D. = Description de l'Egypte publié par les ordres de sa majesté l'Empereur Napoléon le Grand. Text: Mémoire sur les Plantes par A. R. Delile. Tab.: Hist. Natural. Tome Second.

Hue Add. = Addenda nova ad Lichenographiam Europaeam etc. Paris, Berlin, 1886.

Mass. C. = Massalongo: Lichenes Capenses, quos collegit....Dr. Wawra. Cum tab. VIII (Estr. dal Volume X delle Memorie dell'Istituto Venet. di scienze, lett. ed arti). Venezia, 1861.

N. G. = Nuovo Giornale Botanico Italiano. Firenze.

Nyl. Pyr. Or. = Observata lichenologica in Pyrenaeis orientalibus. Paris, 1873. — Separ. aus Flora, 1872, p. 425—431 und 545—554; 1873, p. 65—75 und 193—207.

Nyl. Pyr. Or. N. = Lichenes Pyrenaeorum Orientalium observatis novis. Paris, 1891.

R. = Revue Mycologique — par M. C. Roumeguère.

Stitz. A. = E. Stitzenberger: Lichenaea Africana. St. Gallen, 1890—1891. Separ. aus den Jahresberichten der St. Gallischen naturwissenschaftl. Gesellschaft 1888—1889 und 1889—1890.

Unger C. = Unger und Kotschy: Die Insel Cypern. Wien, 1865.

Unger G. = Unger: Wissenschaftliche Ergebnisse einer Reise in Griechenland und in den Jonischen Inseln. Wien, 1862.

V. = Verhandlungen der k. k. zoolog.-bot. Gesellschaft in Wien.

Hue, *Lichenes exotici* konnte nicht mehr benützt werden.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Fig. 1. *Lecanora sulphurata. a.* Sterigmen und Pycnosporen, *b.* sterile Sterigmen.

Fig. 2. *Pertusaria Pentelici. a.* Ascus mit Sporen, *b.* Theil einer stark gebräunten Sporenhaut, *c.* Sterigmen (fertile und sterile) und Pycnosporen.

Fig. 3. *Lecidea graeca. a.* Junger Ascus, *b.* Sterigmen (fertile und sterile) und Pycnosporen.

Fig. 4. *Diploschistes actinostomus v. electus. a.* Sterigmen und Pycnosporen. *b.* Sterile Sterigmen.

Fig. 5. *Lecanora Mülleri. a.* Ascus. *b.* Sporen. *c.* Paraphysen. *d.* Sterigmen und Pycnosporen.

Fig. 6. *Laestadia Cahirensis. a.* Asci. *b.* Sporen.

Tafel II.

Glimmerschieferplatte vom Pentelikon (circa 1000 *m* s. m.) mit *Pertusaria Pentelici, Lecanora atra, Lecidea fumosa* und *Rhizocarpon geographicum.*

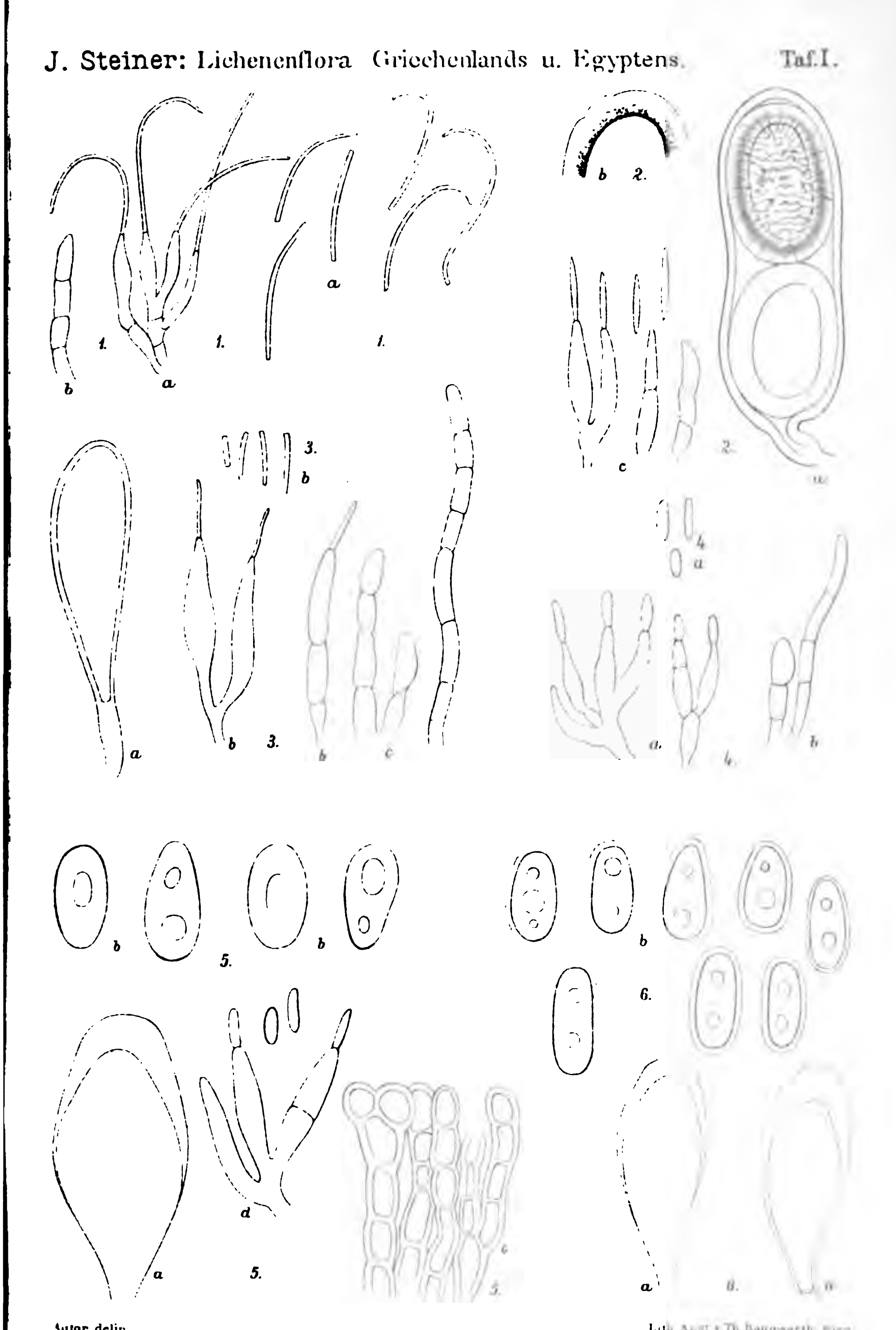
Tafel III.

Oben: Ein Stück Sandstein vom Wege der Mosesquelle bei Cairo mit *Lecanora Mülleri.*

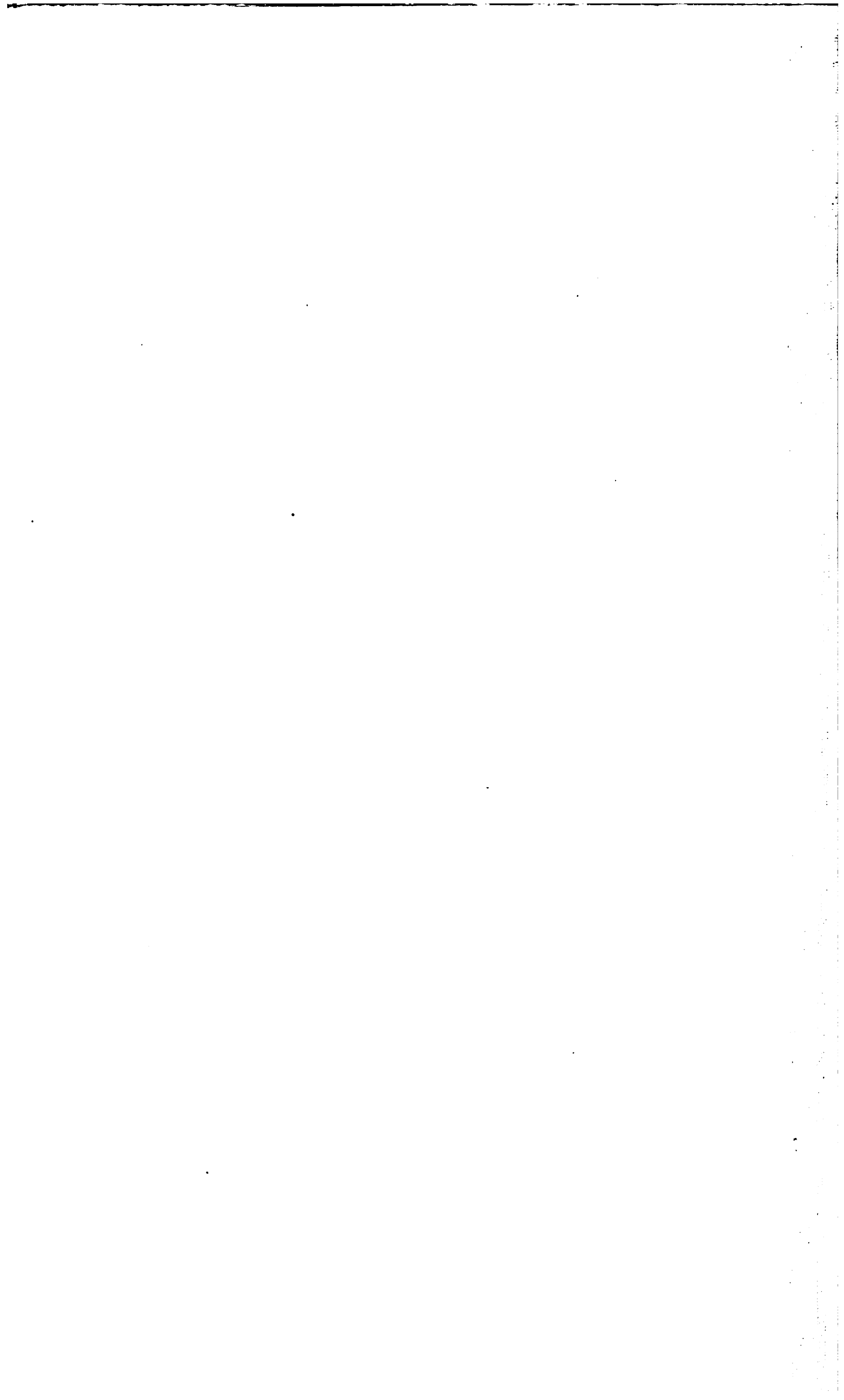
Unten: Glimmerschieferplatte vom Pentelikon (circa 1100 *m* s. m.) mit *Lecidea graeca* und *fumosa, Lecanora badia, sordida, sulphurata* und *Rhizocarpon geographicum.*

Tafel IV.

Marmorplatte vom Gipfel des Hymettus (1030 *m* s. m.) mit *Diploschistus actinostomus v. electus, Caloplaca aurantiaca, C. intercedens, C. chalybaea, Rinodina immersa, Lecanora farinosa* und *atra.*



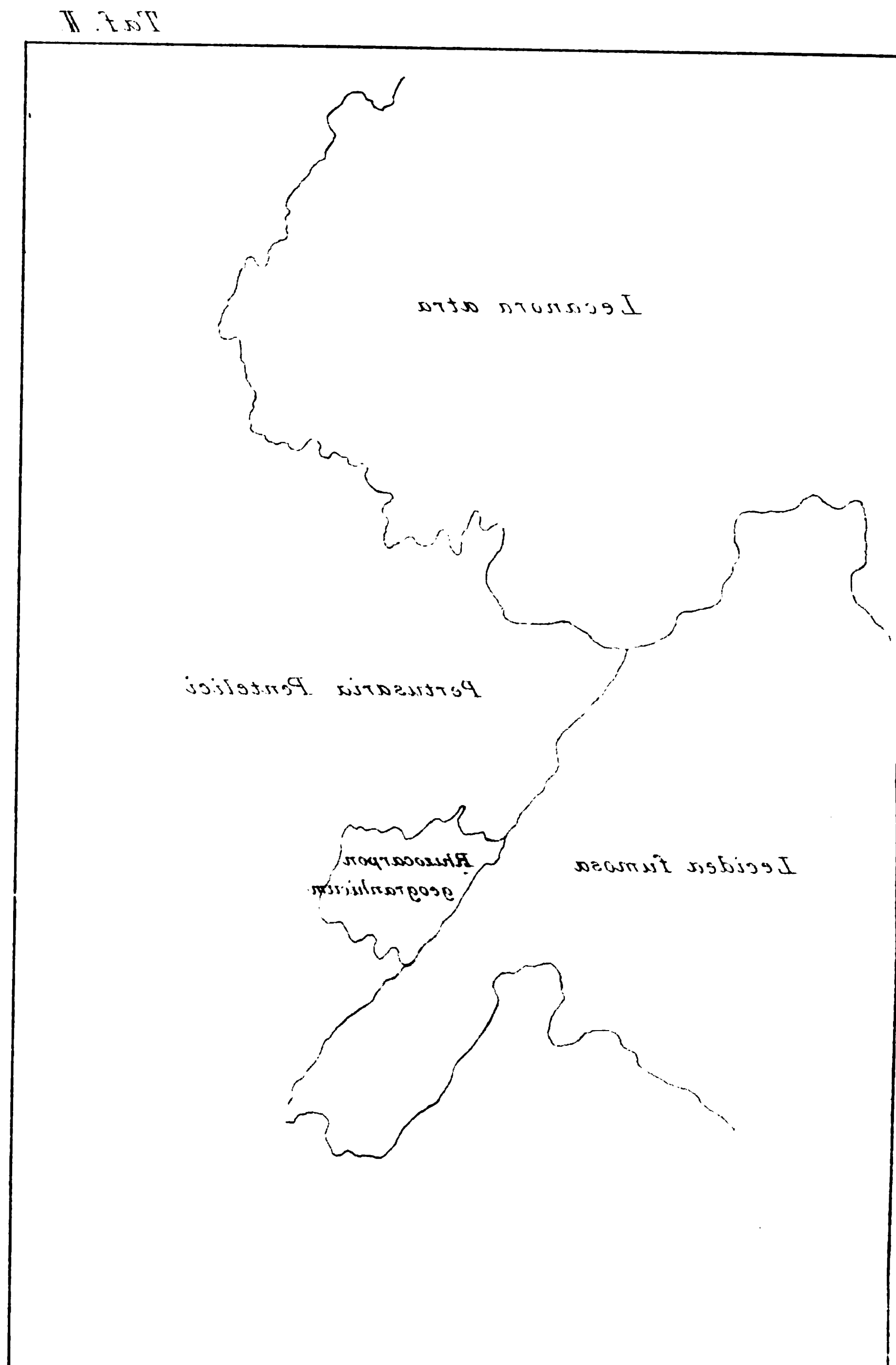
Autor delin. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.



Taf. II.

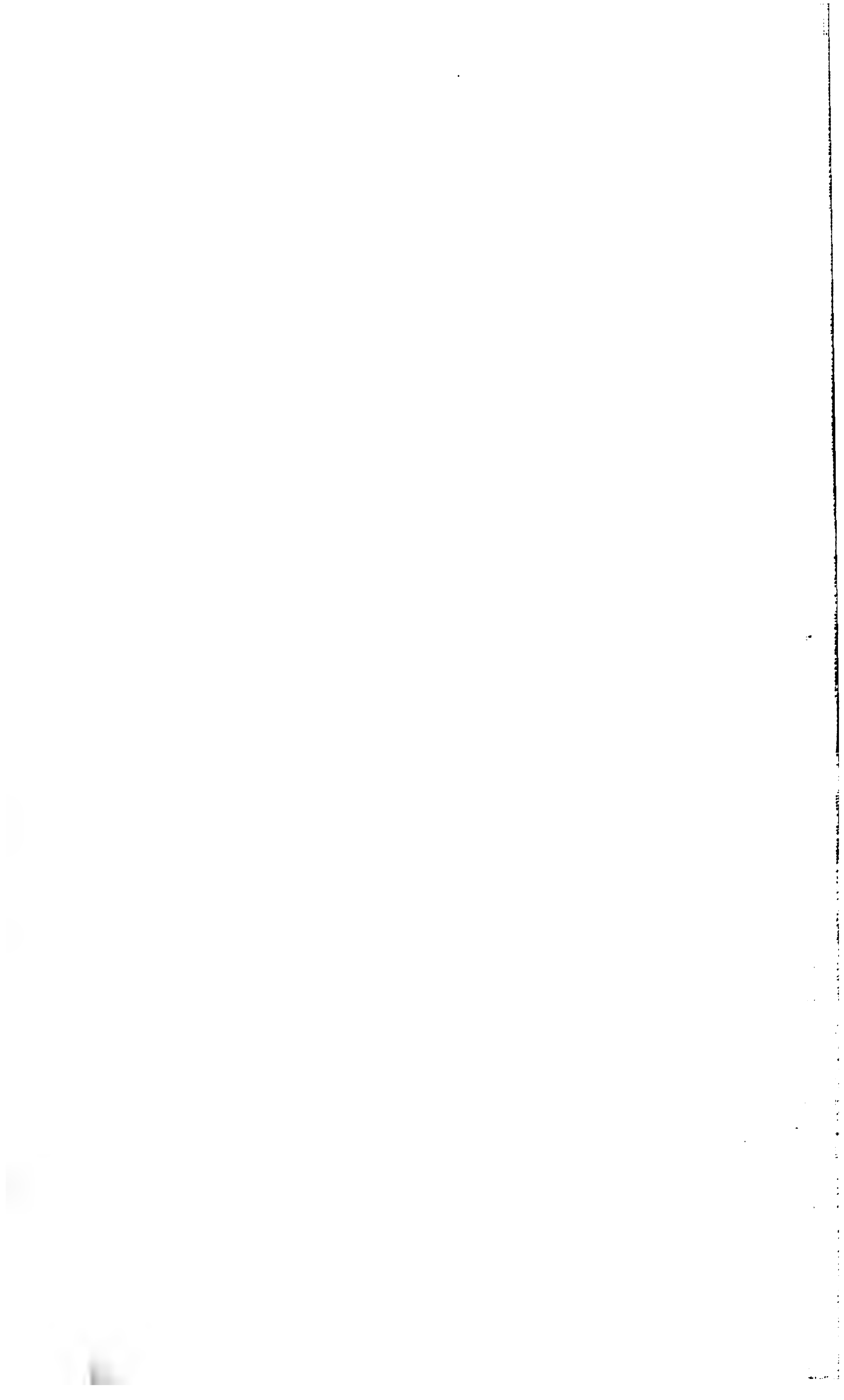

Lecanora atra
Pertusaria Pentelici
Lecidea fumosa
Rhizocarpon
geographicum

Taf. II

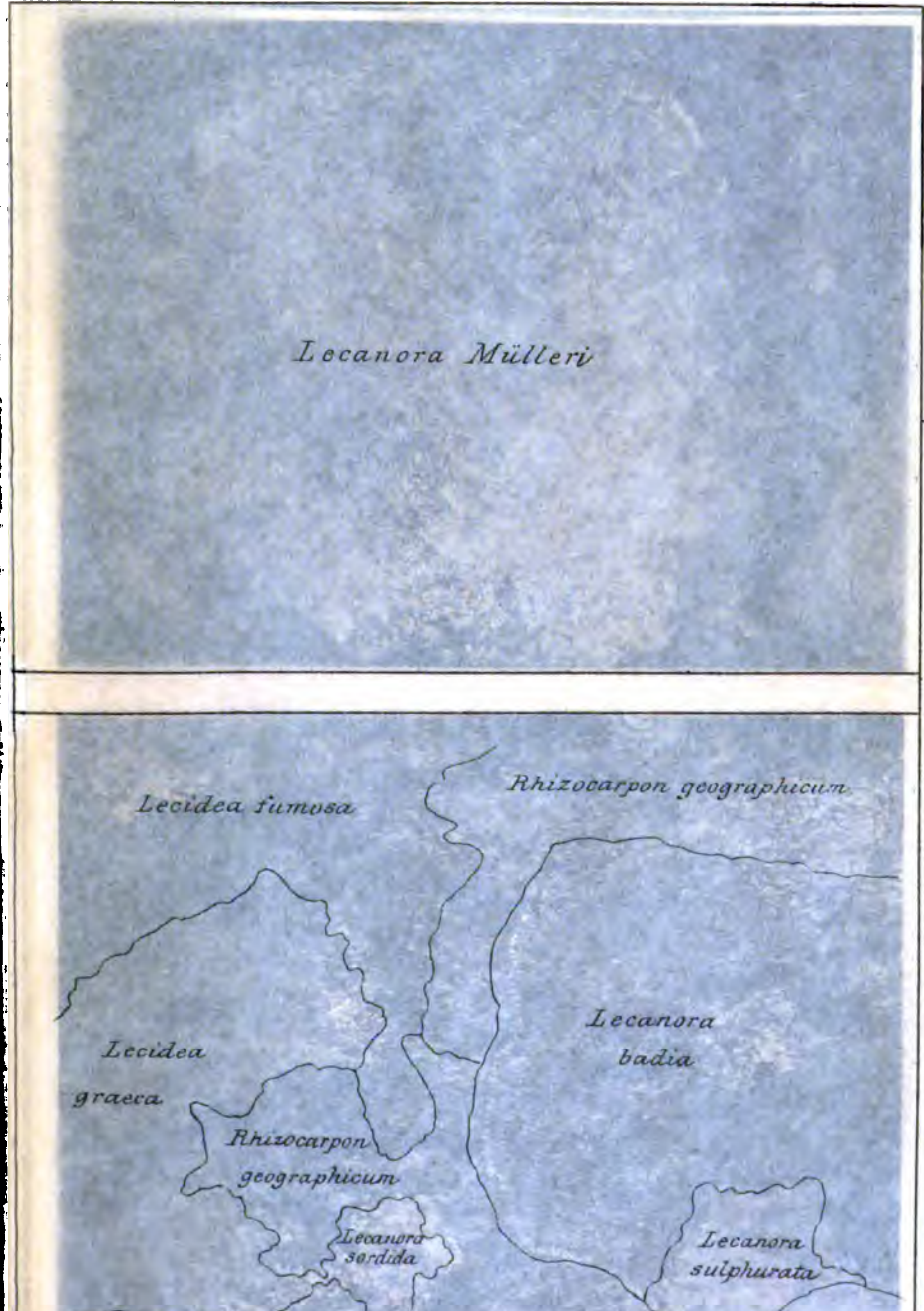


Lecanora atra
Pertusaria Pentelici
Rhizocarpon geographicum
Lecidea fumosa





Taf. VI.



Lecanora Mülleri
Lecidea fumosa
Rhizocarpon geographicum
Lecidea graeca
Rhizocarpon geographicum
Lecanora sordida
Lecanora badia
Lecanora sulphurata

Taf. III.

Lecanora Mülleri

Rhizocarpon geographicum

Lecidea fumosa

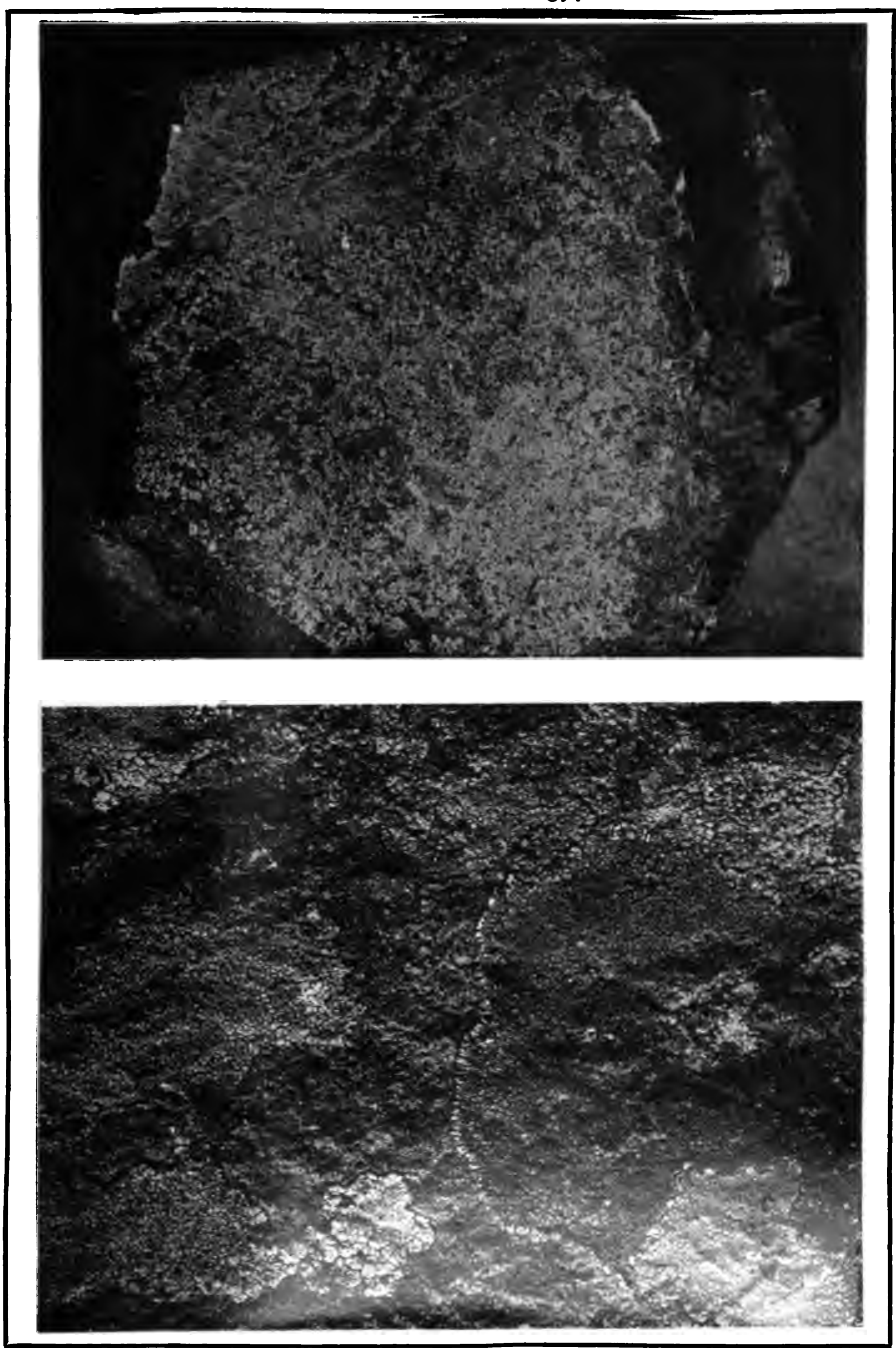
Lecanora badia

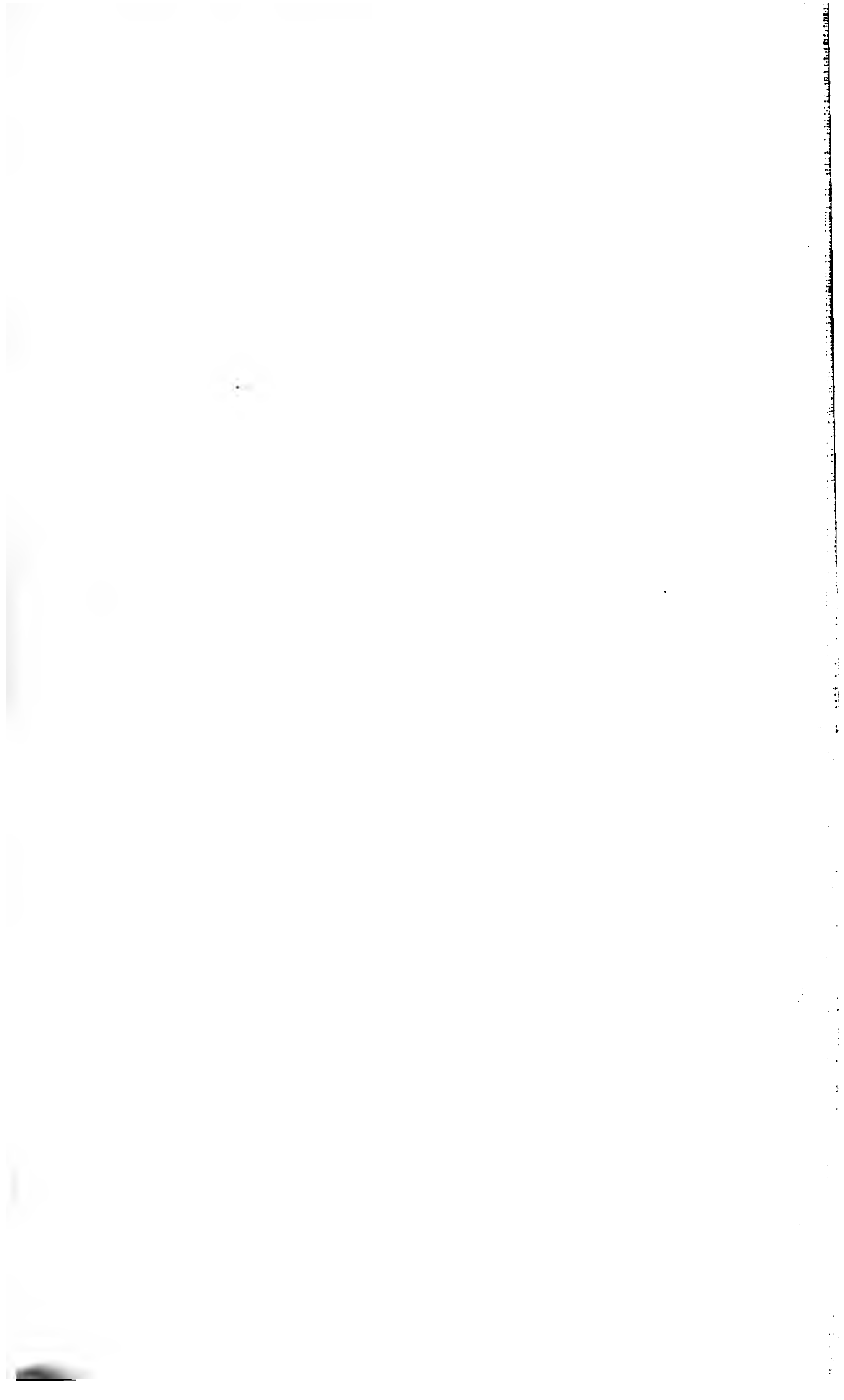
Lecidea graeca

Rhizocarpon geographicum

Lecanora sulphurata

Lecanora sordida





Taf. IV.


Lecanora farinosa.
Rinodina immersa.
Caloplaca aurantiaca v. placidia
Lecanora farinosa.
Caloplaca intercedens
Caloplaca intercedens
Caloplaca chalybaea
Diploschistes actinostomus v. electus
Caloplaca chalybaea
Lecanora farinosa.
Lecanora farinosa
Lecanora atra.

Taf. IV.

Rinodina immersa

Lecanora farinosa.

Caloplaca aurantiaca v. placidia

Lecanora farinosa.

Caloplaca intercedens

Caloplaca intercedens

Caloplaca chalybaea

Diploschistes actinostomus v. electus

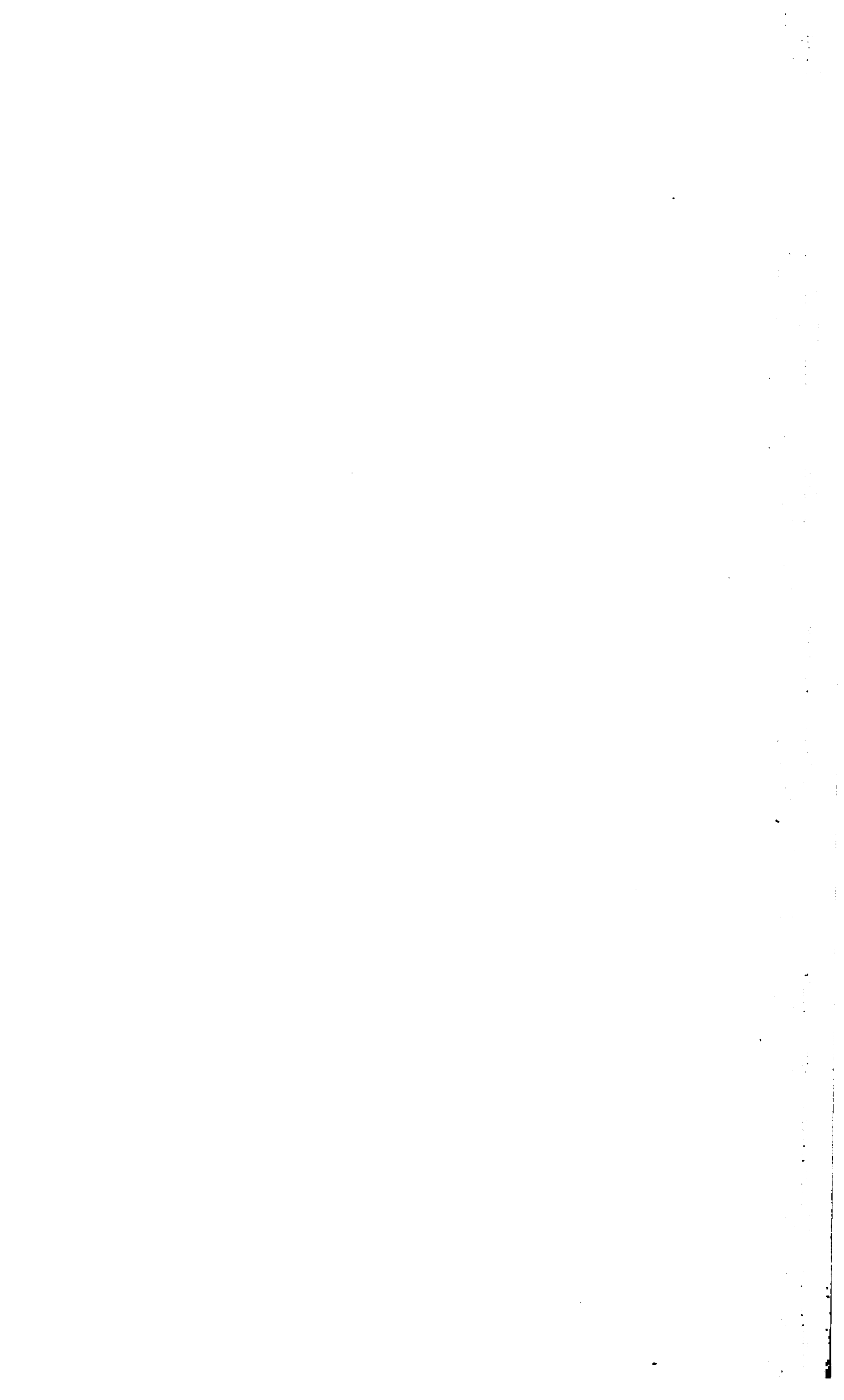
Caloplaca chalybaea

Lecanora farinosa.

Lecanora farinosa

Lecanora atra.





XI. SITZUNG VOM 20. APRIL 1893.

Herr Intendant Hofrath Ritter v. Hauer führt den Vorsitz.

Der Secretär legt das erschienene Heft III (März 1893) des 14. Bandes der Monatshefte für Chemie vor.

Das c. M. Herr Hofrath Prof. A. Bauer in Wien übermittelt für die akademische Bibliothek ein Exemplar des von ihm herausgegebenen Werkes: »Die Adelsdocumente österreichischer Alchemisten und die Abbildungen einiger Medaillen alchemistischen Ursprunges«. Wien, 1893.

Ferner übersendet Herr Hofrath Bauer eine Arbeit aus dem Laboratorium für allgemeine und analytische Chemie an der k. k. technischen Hochschule in Wien von Prof. Dr. R. Benedikt und Dr. H. Strache: »Zur Analyse der ätherischen Öle«.

Herr Privatdocent Ing. August Rosiwal in Wien macht eine vorläufige Mittheilung über eine neue Methode der Härtebestimmung durch Schleifen, nach dem Principe von Professor F. Toula.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. V. v. Lang überreicht eine Abhandlung von Herrn Victor Schumann in Leipzig: »Über die Photographie der Lichtstrahlen kleinster Wellenlängen«.

Herr Prof. Franz Toula überreicht zwei Abhandlungen als die beiden ersten Nummern einer Reihe von Publicationen,

welche er herauszugeben vor hat, unter der Bezeichnung: »Geologische Mittheilungen aus den Balkanländern«.

Die erste dieser Abhandlungen hat Herrn Prof. Dr. A. v. Koenen in Göttingen zum Verfasser und führt den Titel: »Über die unteroligocäne Fauna der Mergel von Burgas«.

Die zweite Arbeit: »Der Ju a im Balkan nördlich von Sofia« ist vom Herausgeber und behandelt eine grössere Anzahl von Sammlungsobjecten, welche demselben von Herrn G. N. Zlatarski in Sofia zur Bearbeitung zugegangen sind.

Über die Unter-oligocäne Fauna der Mergel von Burgas

von

A. v. Koenen in Göttingen.

(Geologische Mittheilungen aus den Balkanländern von Franz Toula. Nr. 1.)

Vorbemerkung.

Die Zeit der Detail-Untersuchungen im Bereiche der Balkanländer hat begonnen.

Vor Kurzem erschien eine Arbeit über die Geologie des Šipka-Balkans von Lazar Vankov, die als Inaugural-Dissertation in den Schriften der jugoslavischen Akademie zu Agram in kroatischer Sprache abgedruckt wurde. Der Autor hat, wie er mir auf eine Anfrage mittheilte, vor, die Arbeit zunächst in bulgarischer und dann auch in einer westeuropäischen Sprache, vielleicht deutsch, herauszugeben. Sie ist von einer Karte im Massstabe 1 : 126.000 begleitet, aus der man ersehen kann, dass der Autor eine ziemlich grosse Anzahl von Touren ausgeführt hat und ein gutes Stück über Gabrovo nach Norden hinausgegangen ist.

Aber auch Herr G. N. Zlatarski in Sofia, der wiederholt mein Reisebegleiter war, unterlässt es nicht, auf allen Dienstreisen zu sammeln und zu beobachten, und wir dürfen wohl bald hoffen, von ihm einerseits seine Aufnahme der Stockmasse der Vitoša und anderseits eine detaillirte Aufnahme des Gebietes nördlich von Sofia zu erhalten.

Vor einiger Zeit übersandte er mir aus dem letzteren Gebiete eine grössere Anzahl von Lias- und Malm-Fossilien

zur Bestimmung, welche ich im Nachfolgenden besprechen werde. Fast gleichzeitig gingen mir von ihm auch einige Knochenreste zu, worunter sich ein grosses Unterkieferstück von *Menodus* (?) *Rumelicus* n. sp. befindet, dem demnächst einige Bemerkungen gewidmet werden sollen.

Eine mir jüngst zugegangene Mittheilung bezieht sich auf die alttertiäre Fauna von Burgas, die ich in der letzten Abhandlung über meine Arbeiten im östlichen Balkan und anderen Theilen von Bulgarien und Ostrumelien besprochen habe.[1] Prof. Dr. v. Koenen hat die Fauna zu sehen verlangt und mir mitgetheilt, dass sie zu einer von Sokolow bei Jekaterinoslaw in Südrussland gesammelten Unter-oligocänen Fauna[2] in nahen Beziehungen stünde, was gewiss von hohem Interesse sein dürfte.

Schliesslich sei schon hier erwähnt, dass Zlatarski in der Kohle des Beckens im Westen von Sofia unweit Pernik einige Unionen in den Braunkohlenthonen aufgefunden hat, welche an die flachen, länglichen, auf der Hinterseite etwas gestreiften Formen von *Unio flabellatus* Gldf. erinnern, die sich sowohl in den Grunder- als auch in den Congerienschichten finden.

Die von Zlatarski aus Korča in Macedonien eingesandten Oligocänfossilien: *Natica crassatina* Desh. und *Cerithium margaritaceum* Brocc., die ganz das Ansehen jener der Gombertoschichten tragen, hat jüngst Dr. Julius Dreger erwähnt.[3]

Eine Abhandlung hat Herr Prof. Dr. G. Steinmann in Freiburg in Aussicht gestellt über die Heterastridien von Kotel (Kazan), im westlichen Theile des Ostbalkan. Die von mir und von Herrn Zlatarski an dieser Localität gesammelten zahlreichen Korallen (man vergl. meine Abhandlung Denkschriften LVII. Bd., S. 341—348 [21—28] Taf. VI) konnten nur auf Grund der von Prof. G. Steinmann gegebenen vorläufigen Mittheilung über die eigenthümlichen kugelförmigen Hydrozoën,

---

1 Denkschriften der kaiserl. Akad. der Wissenschaften. Wien, LIX. Bd. Vorgelegt am 5. Mai 1892.

2 Neues Jahrbuch 1892. II. Bd. Briefliche Mittheilung vom 22. Mai, S. 85.

3 Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1892. S. 339 ff.

die als Vertreter des Geschlechtes *Parkeria* gedeutet wurden vermuthungsweise als kretazisch angesprochen werden. Eine sichere Übereinstimmung mit Kreidearten liess keines der Fundstücke zu, die sich zum grossen Theil als neu ergaben.

Durch die späteren genauen Untersuchungen jener Hydrozoënstöcke ergab sich nach Steinmann das gewiss sehr auffallende sichere Resultat, dass dieselben Heterastridien seien. Man hat es somit dabei mit einem Aufbruche zu thun, in dem nicht nur der Lias, wie ich vermuthete (l. c. S. 329 [9]), sondern auch die Triasformation zu Tage tritt, »im Bereiche der mittleren Kreide«. Ich hoffe, dass Herr Prof. Dr. Fr. Frech über kurz oder lang die Korallen einer neuen Untersuchung unterziehen wird, womit er bei einer seiner letzten Durchreisen durch Wien zu beginnen so freundlich war. Zunächst soll die Abhandlung v. Koenen's über die unter-oligocänen Fossilien aus den Mergeln von Burgas und eine Mittheilung über die von Herrn Zlatarski eingesendeten Lias- und Malmversteinerungen aus dem Balkan nördlich von Sofia veröffentlicht werden, als Nr. 1 und 2 der Geologischen Mittheilungen aus den Balkanländern.

Wien, am 18. April 1893.

Franz Toula.

Über die von F. Toula entdeckte unter-oligocäne Fauna der Mergel von Burgas.[1]

Die Fossilien, welche Herr Prof. Franz Toula in den Mergeln am Südwestrande des Strandsees von Burgas gesammelt und in den Denkschriften der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserlichen Akademie der

---

[1] Die ersten Stücke, welche ich an der betreffenden Localität sammelte (*Flabellum, Dentalium, Chenopus*), erweckten in mir die Vermuthung, Miocän-Ablagerungen, ähnlich etwa dem Badener Tegel, aufgefunden zu haben; erst bei näherer Durchsicht der Fauna wurde ich auf das höhere Alter geführt, wofür auch der Nummulit zu sprechen schien. Eine sichere Artbestimmung war mir nicht möglich, und auch die auswärtigen Fachgenossen, welche die Fauna kennen lernten, konnten keine sichere Altersangabe aussprechen, denn Herr Cossmann in Paris sprach sich nur dahin aus, er wäre »nach dem

Wissenschaften zu Wien 1892 aufgeführt und grossentheils abgebildet hatte, wurden mir auf meine Bitte von ihm gütigst zur Untersuchung zugesendet, und ich habe dazu Folgendes zu bemerken: Die Exemplare sind zwar fast durchwegs etwas angewittert oder abgerieben und zugleich mehr oder minder beschädigt, gestatten aber doch grossentheils eine ziemlich sichere Bestimmung; zum Vergleich ist zu benutzen die Fauna von Jekaterinoslaw (Mandrikowka), welche Sokolow zur Zeit beschreibt.

Die Korallen und den *Echinocyamus* kenne ich von anderen Fundorten nicht, so dass ich sie übergehe, ebenso wie die zwei Nummuliten, bei welchen ich nur erwähnen möchte, dass sie nicht mit *N. germanica* Bornemann übereinstimmen; im Übrigen konnte nur der grössere von Toula und Hantken bestimmt werden. Die nur in ungenügenden Steinkernen und Abdrücken vorliegenden Arten aus dem Kalksandstein von Mugris, welche Toula S. 41 (449) anführte, lasse ich ebenfalls unberücksichtigt, so dass noch folgende Arten in Betracht kommen.

1. *Rostellaria* aff. *rimosa* Sol. (*Rimella* aff. *labrosa* Sow. Toula l. c. Nr. 15, S. 43, Taf. V, Fig. 13). Zahlreiche Bruchstücke und zwei ziemlich vollständige Schalen zeichnen sich durch gedrungenere Gestalt und durch zahlreichere, etwas stärkere und regelmässigere Längsrippen von den verwandten Arten des Eocän und Unter-oligocän aus, gleichen aber in der Ausbildung und Ausbuchtung der Aussenlippe der *R. rimosa* Sol. von Barton. Die schlanksten Stücke von Burgas gleichen in der Gestalt auch wohl solchen von Jekaterinoslaw.

Gesammtcharakter geneigt, an Barton zu denken« (l. c. S. 453 [45]). Nur der Nummulit würde sicher auf das eigentliche Eocän deuten. Das seltene Vorkommen der Nummuliten in der Fauna muss freilich ganz besonders betont werden.

Ich glaubte nichts anderes thun zu können, als alle besser erhaltenen Stücke abbilden zu lassen, und auf diese Weise wurde die Aufmerksamkeit Prof. v. Koenen's auf die Fauna gelenkt, dem ich für seine hingebende Untersuchung derselben meinen verbindlichsten Dank sage. Seine Mittheilung über die so ähnliche Fauna von Jekaterinoslaw im Neuen Jahrbuche war zur Zeit der Vorlage meiner Abhandlung noch nicht erschienen.

F. Toula.

2. *Cancellaria evulsa* Sow. var. *minor* v. Koenen, (Toula l. c. Nr. 20, S. 44, Taf. V, Fig. 16). Ein recht schlecht erhaltenes Stück scheint sich in Gestalt und Sculptur zunächst an die unter-oligocänen Exemplare anzuschliessen, welche ich wegen ihrer zahlreicheren Spiralen etc. als var. minor von der *C. evulsa* getrennt habe. Dieselbe findet sich auch bei Jekaterinoslaw.

3. *Cancellaria ovata* v. Koenen (Nordd. Unter-Oligocän S. 104, Taf. XII, Fig. 6, 7). Ein Exemplar hat pro Windung 12 schräge Rippen, 5 Spiralen auf den Mittelwindungen, ohne dass sich feinere Streifen auf der Schlusswindung einschieben, und erhält erst auf dieser verdickte Mundwülste, so dass es der *C. ovata* mindestens sehr nahe steht.

4. *Fusus* cf. *Sandbergeri* Beyr. (Nr. 17, *Fusus* sp. Toula l. c. S. 44). Zwei angewitterte Gewinde-Bruchstücke stimmen in der Gestalt und der Spiralsculptur mit recht gedrungenen Stücken von *F. Sandbergeri* von Lattorf überein; sie haben neun Rippen pro Windung. Die Höcker auf denselben sind etwas höher als bei jenen.

5. *Fusus* cf. *septenarius* Beyr. (*F. rugosus* Lam. var.? Toula l. c. S. 44). Ein abgeriebenes Bruchstück des Gewindes könnte zu *F. septenarius* Beyr. gehören und unterscheidet sich von *F. rugosus* Lam. erheblich durch schlankere Gestalt und dickere Rippen.

6. *Ancillaria* aff. *obovata* v. Koenen (Toula l. c. S. 44, Taf. V, Fig. 15). Eine Anzahl Exemplare unterscheidet sich von der unter-oligocänen, norddeutschen Form durch wesentlich gedrungenere Gestalt, dickere Schmelzlage auf und über der Innenlippe und anscheinend auch durch das Fehlen der zwei untersten schwachen Falten auf der Innenlippe.

7. *Ancillaria unguiculata* Beyrich. Zwei angewitterte, beschädigte Schalen gleichen in der Gestalt, der Mittelzone der Schlusswindung und der Furche am unteren Ende derselben einigermassen der *A. unguiculata* Beyr., doch scheinen die Falten oder Streifen auf der Innenlippe schmaler zu sein.

8. *Pleurotoma odontella* v. Koenen (*Pl. Mariae* Toula l. c. S. 44, Taf. V, Fig. 19). Zwei Bruchstücke stimmen in Gestalt, Grösse und Sculptur recht gut mit solchen von Lattorf, sowie auch von

Jekatarinoslaw überein. Vermuthlich durch einen Druckfehler ist der Name *Pl. odontella* v. Koenen in Toula's Arbeit auf die nächste Art bezogen worden.

9. *Pleurotoma* aff. *pseudocolon* Giebel (*Pl. odontella* non v. Koenen, Toula l. c. S. 44, Taf. V, Fig. 20). 14 Schalen sind vergleichbar kleinen, recht gedrungenen Exemplaren von *Pl. pseudocolon* Giebel, haben aber wesentlich dickere Spiralstreifen, welche mehr als halb so breit wie ihre Zwischenräume sind, und in diesen tritt meist noch je ein feiner Streifen auf; die Streifen tragen eine recht starke, etwas unregelmässige Körnelung. Ferner sind die Längsrippen und die Höcker an deren oberem Ende stärker und weniger zahlreich (11—12 pro Windung). Die Gestalt der Schlusswindung ist ähnlich und erscheint nur desshalb weit kürzer, weil fast bei allen Stücken der Canal abgebrochen ist.

10. *Pleurotoma semilaevis* Philippi (*Pl. brevicauda* non Desh. Toula l. c. S. 44, Taf. V, Fig. 17). Von 20 meist stark beschädigten Exemplaren stimmen einzelne in Gestalt, Grösse und Sculptur befriedigend mit der typischen *Pl. semilaevis* Phil. von Westeregeln überein, besser noch als die von Jekaterinoslaw, während bei den meisten wenigstens darin ein Unterschied zu bemerken ist, dass der schwache Spiralstreifen unter der Höckerreihe ganz zu fehlen scheint.

11. *Pleurotoma* cf. *subconoidea* d'Ont. (*Pl. denticula* non Bast. Toula l. c. S. 44, Taf. V, Fig. 18). Zwei defecte Stücke stimmen in Gestalt und Berippung besser mit *Pl. subconoidea* d'Orb. als mit *Pl. conoidea* Sol. von Barton überein, nähern sich dieser aber durch ihre schärfere Spiralsculptur, welche vom Kiel nach unten recht gleichmässig auftritt und auf den Mittelwindungen nur zwei Streifen zeigt. Letzteres ist freilich auch bei einzelnen Exemplaren von Jekaterinoslaw der Fall, während andere von diesem Fundorte auch in der Spiralsculptur mehr den Stücken von Lattorf etc. gleichen.

12. *Voluta* sp. Ein Bruchstück der Schlusswindung und Spindel etwa von der Grösse und Gestalt einer grösseren *Voluta suturalis* Nyst, doch nicht näher bestimmbar. Ausserdem liegt das dicke Embryonalende einer *Aurinia*, etwa wie *A. obtusa* v. Koenen, vor.

13. *Marginella Toulae* v. Koenen (*Marginella* aff. *eburnea* Toula l. c. S. 44, Taf. V, Fig. 14). Einige zum Theil wohl erhaltene Schalen weichen, wie auch Toula richtig hervorhebt, wesentlich von *M. eburnea* Lam. ab, und ich möchte sie nach dem Entdecker dieser Fauna benennen.

14. *Marginella Fuchsi* v. Koenen. Eine vollständige und zwei beschädigte Schalen zeichnen sich durch das Vorhandensein von nur vier scharfen aber dünnen Spindelfalten und durch ihre Grösse aus; das vollständige Stück hat 8·5 *mm* grössten Durchmesser und 15 *mm* Länge, wovon 11 *mm* auf die Mündung kommen. Ausser der abgerundeten Gewindespitze sind fünf Windungen vorhanden. Die Mittelwindungen sind unter der nicht vertieften Naht ein wenig eingesenkt, auf ihrer unteren Hälfte flach gewölbt. Die Schlusswindung zieht sich nahe der Mündung etwas in die Höhe; die Wölbung wird schon auf der letzten Mittelwindung stärker und entfernt sich spätestens auf der Schlusswindung weiter von der Naht, so dass sie als eine ganz abgerundete Kante erscheint, unter welcher die Schale nur ganz flach gewölbt, weiter unten sogar ein wenig eingesenkt ist. Die Mündung ist oben gegen 1·5 *mm* weit, von der Mitte ihrer Länge an über 2 *mm* weit. Die Aussenlippe ist mässig stark nach aussen verdickt. Die unterste Spindelfalte liegt auf dem Spindelrande, die oberste etwa in der Mitte zwischen der untersten und dem oberen Ende der Mündung und ist ebenso dick wie die übrigen, aber nur ein Viertel so breit wie ihr Abstand von der nächsten Falte, und dieser Abstand ist doppelt so gross wie der der beiden unteren Falten und etwas grösser als der der beiden mittleren.

15. *Chenopus Rumelicus* Toula, S. 43, Taf. V, Fig. 12. Die vorliegenden Stücke sind grossentheils sehr unvollständig; sie nähern sich in der Sculptur dem *C. tridactylus* Sandbg. und manchen miocänen Formen, unterscheiden sich von ihnen aber sehr durch die Stellung des obersten Zackens der Aussenlippe.

16. *Turritella Elisabethae* Toula, S. 43, Taf. V, Fig. 11. Von den drei Bruchstücken zeigen die kleinsten in der Gestalt der Windungen, der Anwachsstreifen und in der Sculptur grosse Ähnlichkeit mit *Turritella crenulata* Nyst., sind jedoch weniger schlank und haben feinere Spiralstreifen. Zudem wird

T. Elisabethae weit grösser und bekommt im Alter flach gewölbte Windungen, indem die Kante verschwindet, während die feinen Anwachsstreifen erhaben hervortreten. Bei *T. Vaudini* Desh. ist die Krümmung der Anwachsstreifen auf dem unteren Theile der Windungen wesentlich schwächer.

17. *Solarium Dorae* Toula, S. 43, Taf. V, Fig. 10. Das schlecht erhaltene Stück scheint mit keiner mir sonst bekannten Art übereinzustimmen. *S. insigne Michelotti* (Mioc. inf. de l'Italie sept. S. 93, Taf. X, Fig. 15, 16) kann ich nicht vergleichen.

18. *Dentalium acutum* Hébert (*D.* aff. *grande* Desh. Toula l. c. S. 43, Taf. V, Fig. 11). Eine Anzahl meist abgeriebener Bruchstücke rührt zum Theil von etwas grösseren Individuen her, als die des *D. acutum* Héb. des Unter-Oligocäns, zeigt aber sowohl in der Jugend, als auch im Alter eine ganz ähnliche Sculptur wie diese Art.

19. *Tornatella simulata* Sol. (*Actaeon* cf. *simulatus* Toula l. c. S. 44, Taf. V, Fig. 21). Einige 20 beschädigte Schalen zeichnen sich durch bedeutendere Grösse vor den norddeutschen und englischen Vorkommnissen aus und gleichen hierin denen von Jekaterinoslaw. Das Gewinde ist sehr kurz und stumpf, aber nicht kürzer als bei manchen meiner eocänen und unter-oligocänen Exemplare, wie z. B. bei dem von mir (Das norddeutsche Unter-Oligocän, Taf. LX, Fig. 2) abgebildeten.

20. *Pecten* cf. *bellicostatus* Wood (*P.* sp. Toula l. c. S. 43, Taf. V, Fig. 6). Ein etwas abgeriebenes Bruchstück scheint mit Schalen von Lattorf und Jekaterinoslaw des *P. bellicostatus* Wood recht gut übereinzustimmen.

21. *Limopsis* cf. *costulata* Goldf. (*L.* cf. *retifera* Toula, S. 43, Taf. V, Fig. 7). 18 zum Theil vollständige Schalen stehen der *L. costulata* Goldf. im Schlosse, in der Gestalt und Sculptur sehr nahe, haben indessen etwas stärkere Radialrippen und etwas höhere Anwachsstreifen.

22. *Cardium* sp. (*C.* sp. aff. *parile* Desh. Toula l. c. S. 43, Taf. V, Fig. 5). Ein Bruchstück der hinteren Schalenseite ist nach Zahl und Stärke der Radialrippen vergleichbar einem grossen Exemplar des *C. hantoniense* Edw., von Brockenhurst, unterscheidet sich von dieser Art, sowie von *C. parile* Desh. und anderen Arten jedoch dadurch, dass die Höckerchen auf

der vorderen Seite der Rippen angeheftet sind, statt auf der hinteren oder der Mitte.

23. *Cardita Suessi* v. Koenen (*C.* cf. *Davidsoni* Desh. Toula l. c. S. 43, Taf. V, Fig. 8). Das abgebildete Exemplar ist etwas schräg von vorn gezeichnet, so dass die vordere Seite zu breit und der Wirbel zu breit und zu wenig bauchig erscheint; es ist 14·5 *mm* hoch, 12·5 *mm* breit und 6 *mm* dick gewölbt. Die meisten übrigen Schalen und Bruchstücke, welche bis über 20 *mm* breit gewesen sind, weichen durch grössere Breite und geringere Wölbung ab, wenn auch die Zahl der Rippen, 17, dieselbe ist; eine andere Schale ist 11·5 *mm* hoch und breit und 5 *mm* dick gewölbt, und diese möchte ich als Typus der Art ansehen, bei welcher auch der vordere Schlosszahn der linken Klappe niedriger und breiter ist, während die Grube hinter demselben oben in einem spitzeren Winkel anliegt, als bei der von Toula abgebildeten Schale, die vielleicht als besondere Art oder doch Varietät zu unterscheiden ist.

Von den Arten des Pariser Beckens und von Jekaterinoslaw zeichnet sich *C. Suessi* besonders durch die Ausbildung der Rippen aus, ganz abgesehen von sonstigen Merkmalen. Die Rippen sind in der Jugend etwas schmaler als ihre Zwischenräume, bei mittelgrossen Schalen am unteren Rande höchstens ein Drittel so breit, und erheben sich etwa 0·7 *mm* über die Mitte der abgerundeten Furchen der Zwischenräume; ihr Rücken erscheint dadurch besonders scharf, dass er auf beiden Seiten von je einer, wenn auch schwachen und schmalen Aushöhlung begleitet wird, welche von der Furche durch eine rundliche Kante getrennt ist. Die Höcker auf den Rippen sind meist länglich, schmaler als ihre Zwischenräume, von Mitte zu Mitte höchstens 1 *mm* von einander entfernt und öfters nach unten schärfer begrenzt als von oben. Die ganze Schale ist bedeckt von sehr feinen, flachen, gedrängten Anwachsstreifen, welche auf den Rippen vielfach anastomisiren. Der Umriss ist rundlich, die Lunula klein aber tief.

Von diesen 23 Arten sind nun Nr. 12 und 22 nicht näher zu bestimmen und Nr. 13—17 und 23 kenne ich zur Zeit nur von Burgas. Von den 15 übrigen ist Nr. 4—6 und 9 doch nur eben mit bekannten Arten allenfalls vergleichbar, so dass nur

11 Arten zur Bestimmung des Alters der Fauna zu benutzen sind. Von diesen stimmen *Cancellaria evulsa* var. minor, *C. ovata, Ancillaria unguiculata, Pleurotoma odontella, Pl. semilaevis, Dentalium acutum, Tornatella simulata, Pecten bellicostatus* und *Limopsis costulata*, also neun Arten, mehr oder minder gut mit unter-oligocänen Arten überein, und zwar vorwiegend mit solchen Arten, welche nicht schon im Eocän vorkommen.

Dazu kommt noch, dass die Vorkommnisse von Burgas in ihrem ganzen Habitus, in ihrer Erhaltung etc. denen von Jekaterinoslaw ganz besonders ähnlich sind, und in der weit reicheren Fauna von diesem Fundort kommt eine ganze Reihe der bezeichnendsten, unter-oligocänen Arten vor, wie *Voluta suturalis* Nyst, *Pleurotoma Bosqueti* Nyst u. A. m. Ich habe daher keinen Zweifel, dass die von Toula aufgefundene Fauna vom Strandsee bei Burgas dem Unter-oligocän zuzurechnen ist, welches wir von der Südküste von England (Brockenhurst, Isle of Wight), aus Belgien, von Bünde bei Osnabrück, aus der Gegend zwischen Helmstädt und Bernburg, aus Ostpreussen (Samland), vom Aralsee und von Jekaterinoslaw (durch Sokolow) mit mehr oder minder reicher mariner Fauna kennen.

Da nun die Fauna von Brockenhurst weit ärmer ist, als die des belgischen und norddeutschen Unter-Oligocäns, und von dieser in mancher Beziehung abweicht, da in den gleichaltrigen Schichten (Mittlere Headon-Series) der Insel Wight die marinen Arten noch spärlicher sind und mit Brack- und Süsswasser-Formen zusammen vorkommen, während eine derartige marine Fauna in Frankreich ganz zu fehlen scheint, vielmehr vorwiegend Gyps und brackische Bildungen dafür auftreten, so hatte ich schon lange die Überzeugung gewonnen, dass das norddeutsche und belgische Unter-Oligocän-Meer mit dem des südlichen Alpenrandes nicht über England in einer näheren, directen Verbindung gestanden hätte; da aber Sokolow's Fauna von Jekaterinoslaw neben zahlreichen Arten unseres Unter-Oligocäns auch solche des südalpinen Tertiärs, wie *Cerithium ampullosum* Brongn. enthält, so ist eine nähere Verbindung zwischen diesem und dem des südlichen Russland anzunehmen, wie ich dies kürzlich (Neues Jahrbuch für Min. pro 1892, II, S. 85)

angedeutet habe. Das von Toula aufgefundene Unter-Oligocän von Burgas bildet jedenfalls ein Bindeglied zwischen jenen beiden, und es ist dringend zu wünschen, dass die Fauna dieses neuen Fundortes gründlich ausgebeutet und erforscht werden möchte.

Dieser Zusammenhang des unter-oligocänen Meeres Norddeutschlands mit dem Südrande der Alpen über den Osten ist umso auffallender, als zur Zeit des Mittel-Oligocäns eine Senkung Norddeutschlands und Belgiens, sowie auch des oberen und mittleren Rheinthales stattgefunden hat, und ein Zusammenhang über das Mainzer und Pariser Becken mit dem Mittel-Oligocän von Gaas bei Dax und dem südalpinen Tertiärgebirge eingetreten ist, ohne dass anscheinend der Zusammenhang über den Osten fortgedauert hat. Eine erneute Hebung hat dann das Ober-oligocäne Meer Norddeutschlands vollständig gegen das übrige Ober-Oligocän Europas isolirt, und das Miocän ist dann noch weiter nach Norden zurückgewichen, zeigt aber wohl mit dem von Léognan etc. in der Fauna einige Übereinstimmung, weniger mit dem des Wiener Beckens.

Im Laufe dieses Jahres hoffe ich auch die sechste, letzte Lieferung meiner Arbeit über das norddeutsche Unter-Oligocän zu vollenden und beabsichtige dann im Vergleich mit diesem eine Untersuchung der Fauna des südalpinen Unter-Oligocäns vorzunehmen.



Der Jura im Balkan nördlich von Sofia

von

Franz Toula.

(Geologische Mittheilungen aus den Balkanländern, von Franz Toula. Nr. 2.)

(Mit 2 Tafeln.)

Auf meinen beiden Touren während der ersten Reise im Jahre 1875, einerseits über den Berkovica Balkan auf der Hauptstrasse, die von Sofia nach Lom führt, und anderseits durch die Iskerschluchten von Ljuti-Brod nach Kurila, durchquerte ich das Gebirge und hatte dabei Gelegenheit, die verschiedenen Formationen desselben kennen zu lernen.

Den Jura (Lias und Malm) konnte ich bei dieser Gelegenheit fossilienführend nur an drei Stellen, auf dem ersteren der beiden Wege, nachweisen, und zwar in der Nähe des Randes des Beckens von Sofia nördlich vom Beledie-, oder, wie man mir damals sagte, »Medžidie Han«, und weiterhin über der Passhöhe in der Gegend von Ginci an zwei Punkten, die ich auf meiner Kartenskizze über den westlichen Balkan (Denkschriften 44, Bd. 1881) verzeichnet habe. Schon auf meiner ersten Reise erkannte ich ganz genau, wie lohnend es gewesen wäre, irgendwo Station zu machen, um detaillirtere Untersuchungen vorzunehmen, als bei einer einfachen Traversirung möglich war. Ich konnte damals nicht daran denken: war es mir ja nur durch eine Art Verzicht auf jede Verantwortung der türkischen Behörden für meine Sicherheit möglich geworden, den Vali von Sofia zu bewegen, mir überhaupt die Reise zu gestatten. Unser damaliger Vertreter in Sofia, mein verehrter Freund Herr Viceconsul Luterotti, musste auf meine Bitte

hin Alles aufbieten, um mir zu ermöglichen, meinen Reiseplan zur Ausführung zu bringen. Im Jahre 1880 passirte ich die Strasse ein zweites Mal mit Extrapost: meine Reisezeit war abgelaufen.

Meine Beobachtungen sind getreulich in den Sitzungsberichten (77. Bd., S. 247 ff.) und in den Denkschriften (XLIV. Bd. S. 12 ff.) angegeben. Beim Beledie- (Medžidie) Han beobachtete ich lichtgraue sehr feinkörnige (fast dichte) Kalke, mit ziemlich vielen Fossilien, unter denen sich aber keine irgendwie entscheidende Form befand. Ich hob hervor, dass dieselben »auf oberen weissen Jura weisen würden« (l. c. S. 249), liess mich aber durch die petrographische Ähnlichkeit mit den tithonischen oder untercretacischen Kalken bei Ak-Palanka und Isvor leiten, und brachte sie mit derselben Farbe als »Korallen und Nerineen Kalke (zum Theil Hornstein führend)« in Karte, in welcher Ausscheidung demnach hier der obere Jura (über Lias-Dogger) und die tithonisch-cretacischen Kalke zusammengefasst sind; es war mir aus Gründen, die ich an der citirten Stelle näher auseinandergesetzt habe, nicht möglich, auf Grund der meist schlecht erhaltenen Korallen eine sichere Bestimmung des Alters vorzunehmen.

Unter diesen Kalken fand ich sicheren Lias, und zwar die mittlere Abtheilung desselben, in kalkiger Entwicklung.

Weiter aufwärts am Nordhange des Pečenobrdo Rückens traf ich unweit des Carski- oder Medžedie-Han's auf fraglichen Jura (Denkschriften 44. Bd., S. 13): lichte, hier steil aufgerichtete Kalke.

Das Hauptvorkommen liegt aber etwas weiter nach NW, wo ich fossilienreichen mittleren Lias ausbeutete. (Sitzungsb. l. c. 256 ff. und Denkschr. l. c. 13.) Am Abhange unter den darüber folgenden, mit Steilwänden abbrechenden Tafelbergen (»Stuhlberge«) sammelte ich nur Terebrateln, Belemniten-Durchschnitte und einige Bivalven, Fossilien, welche ich mit jenen von den Stolovi's bei Belegradčik verglich. (Sitzungsb. 77. Bd., S. 10.) Ob hier auch Dogger mit vertreten ist, wie ich damals vermuthete (Denkschriften 44. Bd., S. 12), ist nicht sichergestellt worden.

Die Einsendungen Zlatarski's liefern nun den Beweis, dass Lias und Malm in dem Gebiete nördlich von Sofia viel

weiter verbreitet sind, als ich auf Grund meiner Beobachtungen anzunehmen wagte; es ist zweifellos, dass ein grosser Theil der Flächen, die ich der Trias zurechnen zu sollen glaubte, eine Juradecke tragen, und wir dürfen auf die detaillirte geologische Karte, an welcher Zlatarski seit Längerem arbeitet, mit Recht gespannt sein, wie denn überhaupt gerade der westliche Balkan zu den lohnendsten Arbeitsgebieten gehören dürfte, da die von mir begangenen Wege doch immer noch recht weit von einander entfernt verlaufen.

I. Lias-Fossilien hat Herr Zlatarski von folgenden Localitäten eingesendet:

Von Gradec an der Strasse von Sofia nach Berkovica, nahe dem Rande des Beckens von Sofia.

Von Ginci und zwischen Ravno und Ginci am Südhange des Berkovica Balkan.

Aus der Gegend von Zagažene östlich von Ginci.

Aus der Gegend von Lakatnik, Zimevica, Bov, Isremec auf der rechten (östlichen) Seite des Isker.

1. Unweit Gradec sammelte Zlatarski beim Beledije Han ein sehr grosses Exemplar von

Pecten aequivalvis Sow. Es ist über 125 *mm* lang und 113 *mm* breit.

Es ist dies offenbar ein nahe dem von mir nachgewiesenen südlichsten Lias-Fundorte des Berkovica Balkan gelegenes Vorkommen.

2. Mit der Bezeichnung Ginci-Ravno liegen mehrere Arten vor. (Ravno liegt im WSW von Ginci, und Ravna buča nordöstlich davon.)

Terebratula (Waldheimia) cornuta Sow. Ein sehr grosses Exemplar, und zwar ein corodirter Steinkern. Ähnlich ist die von Quenstedt (Brach. Taf. 45, Fig. 126) abgebildete Form, doch hat unser Exemplar keine so tiefe Falte.

Terebratula (Waldheimia) subnumismalis Lam. Ein Exemplar.

Rynchonella curviceps Quenst. Ein Exemplar.

Rhynch. triplicata Quenst. Zwei Exemplare.

Rhynchonella quinqueplicata Ziet. So müsste man eines der Stücke nennen, nach den fünf scharfen Falten im Sinus.

Dass der mittlere Lias auch bei Ginci selbst auftritt, geht hervor aus einer kleinen, recht gut erhaltenen *Spiriferina verrucosa* v. Buch. sp. Das Stück entspricht derjenigen Form, welche Quenstedt *laevigata* nannte (Jura [Lias γ] S. 145, Taf. 18. 6—13).

3. Vor Ravno wurden gesammelt:

Terebratula punctata Sow. Ein ziemlich wohl erhaltenes Exemplar mit schöner »Eiform«. Davidson bildet eine ähnliche Form ab (Monographie Taf. VI, Fig. 6).

Terebratula (Waldheimia) Mariae d'Orb. In die Gruppe der *Waldheimia numismalis* gehörig, mit Absätzen am Stirnrande.

Rhynchonella cf. *quinqueplicata* Ziet. (flache Exemplare). Einige derselben nach Art der *Rhynchonella inconstans* verkrüppelt.)

Rhynchonella triplicata Quenst. Zwei grobrippige Exemplare.

Rhynchonella cf. *Argotinensis* Radovanovic. Ein hübsches Stück mit besonders starker mittlerer Rippe auf der kleinen Klappe. (Vielleicht auch eine neue Form.) Die grosse Klappe ist stark in die Länge gezogen (Taf. I, Fig. 2).

Mit der Bezeichnung »Südlich von Zagažene« (östlich von Ginzi und von der Hauptstrasse, an einem der Quellbäche des Isker) liegen vor:

Aegoceras capricornu Schloth. Ein gut erhaltenes Stück.

Pholadomya aff. *Murchisoni* Sow. Ein grösseres Exemplar.

Terebratula (Waldheimia) numismalis Lam. Ein typischer Steinkern eines grossen Exemplares mit Gefässeindrücken.

Terebratula cf. *punctata* Sow. Unvollkommen erhalten.

Rhynchonella cf. *oxynoti* Quenst. Ein kleines Exemplar mit drei Falten im Sinus der grossen Klappe, so dass man auch an *Rhynchonella triplicata* Phill. aus Lias δ denken könnte.

Auf dem *Aegoceras* sitzt auch eine schlecht erhaltene *Plicatula.*

Endlich liegt auch ein *Hinnites* vor, der, obwohl an *Hinnites velatus* Gldf. sp. (Goldfuss: 90. 2) erinnernd, als neue Art zu unterscheiden sein wird. Die Quenstedt'sche Form (Jura 158. XVIII. 26) ist gleichfalls zu vergleichen. Auch

Tietze hat aus dem Banate eine kleine Form abgebildet. (Jb. geol. R. A 1872, III. 2.) Unsere Form will ich als *Hinnites Zlatarskii* n. sp. (Taf. I, Fig. 1) bezeichnen. Es ist die linke Klappe eines ansehnlichen Exemplares (75 : 67 *mm*). Die Oberfläche ist kräftig radial gerippt mit stufenförmigen Absätzen, wodurch die Rippen zerstückt werden. Auf der Schalenhöhe ist die Rippung zarter, gegen die Ränder zu wird sie aber viel gröber. Stärkere und schwächere Rippen treten auf, erstere hie und da mit Neigung zur Knotenbildung. Feine Radiallinien treten zwischen den Rippen auf. Das grössere Ohr zeigt dieselbe Sculptur wie die Schale und geht in diese über, das kleine Ohr ist scharf abgesetzt und mit feiner Streifung versehen. —

Die genannten Formen stimmen mit mittelliassischen zumeist gut überein, nur die *Rhynchonella* schliesst sich inniger einer Form aus den Beta-Kalken an, und die *Pholadomya* erinnert lebhaft an die Dogger-Art. Man könnte daraus auf das Vorhandensein eines höheren Horizontes an dieser Stelle schliessen. Der Gesteins- und Erhaltungscharakter der *Pholadomya* und des *Aegoceras capricornu* sind jedoch auffallend ähnlich. Übrigens bilden Chapuis und Dewalque (Taf. XVII. 4) eine Form ab, die der unsrigen recht ähnlich ist.

4. Von Zagažene selbst liegen vor allem in einem grauschwarzen harten, festgebundenen Sandsteine mit eisenreichem Bindemittel einige nicht sicher zu bestimmende Ammoniten vor. So ein Abdruck einer sehr evoluten, gleichmässig gerippten Form, welche an *Stephanoceras annulatum* Sow. sp. erinnern könnte, etwa an die Form, welche Wright (Taf. 84. 7) abgebildet hat, und welche gegen *Stephanoceras commune* Sow. (ebend. Taf. 84. 1) hinneigt.

Eine zweite Form ist weniger evolut, zeigt raschere Windungszunahme und scharfe kräftige Rippen, die an der Externseite sich etwas nach vorne ziehen. Kurze Zwischenrippen treten nahe an der Externseite auf. Eine irgendwie annähernde Bestimmung ist bei den zwei gerippten Stücken, wovon eines ansehnlich gross ist, unmöglich. Sie stammen aus demselben Material und ich möchte dabei an oberen Lias denken.

Ausserdem liegt aus einem dichten grauschwarzen Mergel ein schlecht erhaltenes *Phylloceras* vor, das an die von Quenstedt

als *Ammonites heterophyllus* Sow. bezeichneten Formen aus dem Lias erinnern könnte. Die Einschnürungen sind vorhanden, auch die Loben theilweise erkennbar.

Von Belemniten liegen sowohl solche, die an *Belemnites paxillosus amaltheus* Quenst. anschliessen, als auch Bruchstücke mit deutlicher Furche vor, die auf das Vorkommen höherer Stufen, etwa des oberen braunen Jura, hindeuten.

Einzelne der Stücke können als von *Belemnites canaliculatus* Schloth. stammend angenommen werden.

Da bei Zagažene, wie weiter unten ausgeführt wird, auch die Tenuilobatus-Schichten nachzuweisen sind, kann als feststehend angenommen werden, dass hier alle drei Abtheilungen des Jura, und zwar in der schon bekannten balkanischen Ausbildung mit weiten Unterbrechungen vorkommen.

Auch »nördlich von Zagažene« kommt sicher oberer Lias vor. Mir liegt ein Bruchstück vor, das mit Bestimmtheit als zu *Harpoceras bifrons* Brug. gehörig bezeichnet werden kann, während ein anderes Stück als

Harpoceras spec. anzusprechen ist. Es stammt aus einem grauschwarzen Mergel, ähnlich jenem mit *Phylloceras heterophyllum* und erinnert etwas an *Harpoceras bicarinatum*, wie es von Wright (Taf. 82. 9) und von Reyné (Taf. V, 18. 33) abgebildet wurde.

5. Von Cerovo am Isker (das Carevo der russischen Karte), eine Strecke unterhalb der Einmündung des Iskrec liegen vor:

Terebratula punctata Sow. Ein schlecht erhaltenes Exemplar.

Rhynchonella spec. cf. *tetraedra* Sow. Mit vier Falten am stark entwickelten Wulst. Auf der einen Seite des Abfalles desselben gegen die Flanken ist die charakteristische glatte Fläche wenigstens angedeutet, indem die »Ausgleichsfalte« gegen den Stirnrand zu ganz verflacht.

Mit der Bezeichnung Cerovo liegt auch ein grauer plattiger Kalk vor, der auf den abgewitterten Schichtflächen mit ziemlich vielen, schlecht erhaltenen Exemplaren einer kleinen *Avicula* bedeckt ist, welche an die *Avicula subcostata* Goldf. erinnern. Das Stück beweist, dass bei Cerova Triaskalk unter dem Lias auftritt.

6. Von Kumičino dupka sind mir zugesendet worden:

Amaltheus margaritatus Montf. Ein Bruchstück eines kleinen sicher zu bestimmenden Exemplars.

Eine kleine *Plagiostoma* cf. *acuticostata* Gldf. Ein schlecht erhaltener Steinkern.

Spirifer Walcotti δ Quenst. Grosse Klappe mit scharfer Spitze, in einem typischen Brachiopodenkalke.

7. Dass der Lias auch über den Isker nach Osten hinüber reicht, das zeigen die von Lakatnik stammenden Stücke. Lakatnik liegt im Südwesten von Opletna. Von hier liegen vor:

Pecten acuticosta Lam. Ein grosses Exemplar, ähnlich jenem, welches Chapuis und Dewalque (Taf. 32, 1) abbilden.

Rhynchonella multiplicata Ziet. Ein grosses und kleines Exemplar.

Rhynchonella triplicata Ziet. liegt in einem grossen typischen Stücke vor. Es ist schwer, in dem Wirrsal von Formen zu Recht zu kommen, trotz aller Versuche Klarheit zu schaffen. Das vorliegende Stück ist ziemlich gross (24/22 *mm*), hat drei starke Falten am Wulst, zwei im Sinus, drei auf den Flanken.

Rhynchonella tetraedra Sow. Vier Exemplare, die den glatten Abfall von der Höhe des halbgewölbten Wulstes zu den Flanken gemein haben, was als Hauptmerkmal gilt. Die Stirnansicht sehr hoch. Das beste Stück zeigt drei deutliche Falten am Wulst, zwei im Sinus

Terebratula Lakatnikensis n. sp. (Taf. I, Fig. 3).

Leider nur ein unvollständiges Exemplar mit abgestuften Schalen nach Art der für *Terebratula Grestenensis* so überaus bezeichneten »Abfälle« oder »Einschnürungen«. Der Umriss ist aber so verschieden, dass ich es nicht für möglich halte, auf das Merkmal der Einschnürungen hin die Zuweisung vorzunehmen. Länge der Schale circa 32 *mm*, Breite circa 22 *mm*, Dicke fast 20 *mm*. Die grösste Breite liegt etwas dem Schnabel zu. Der Stirnrand verläuft etwas weniges gegen die kleine Klappe hin. In der Wirbelgegend ist unser Exemplar stark abgewittert. Man erkennt ein ziemlich grosses Loch mit einem etwas vorgezogenen oberen Rande, wodurch es eine leicht zweilappige Form erhält. Es liegt dort, wo das Deltidium und die Schnabelspitze der kleinen Klappe sich befanden. Die

kleine Klappe lässt zwei deutliche Gruben erkennen, die der Lage der Schlossplättchen zu entsprechen scheinen.

Terebratula cornuta Sow. Nur ein schlecht erhaltenes Stück.

8. Aus der Gegend »nach Zimevica« erhielt ich eine grössere Anzahl von Fundstücken. Zimevica liegt fast genau westlich zwischen Lakatnik und Bov, am linken Ufer des Isker.

Sicher bestimmbar sind Bruchstücke von:

Harpoceras bifrons Brug. und

Amaltheus spinatus Brug. Schon aus diesen beiden Vorkommnissen geht hervor, dass wir hier sowohl die obere Etage des mittleren, als auch die obere Etage des oberen Lias vertreten haben.

Belemnites spec. Bruchstück des Phragmoconus einer grossen Art.

Mehrere Pleuromyen, und zwar:

Pleuromya (Lyonsia) unioides Goldf. Ein typisches Exemplar und ein zweites nahe stehendes, aber etwas aufgeblähteres Stück, mit weniger scharf ausgeprägten concentrischen Falten.

Pleuromya cf. *viridis* Tietze. Zwei Exemplare, etwas grösser als die von Tietze von der Muntjana aus den grünen Tuffen mit *Amaltheus spinatus* besprochene Form (Jb. k. k. g. R.-A. 1872, S. 118, Taf. VIII, 2).

Plicatula spinosa Sow. Ziemlich grosses Exemplar.

Ein Bruchstück einer Schale ist nicht sicher bestimmbar. Wahrscheinlich zu *Avicula inaequivalvis* Sow. gehörig.

Pecten aff. *textorius* Gldf. (Taf. I, Fig. 4). Ein grosses Exemplar, leider unvollkommen erhalten. Die Rippen zeigen Neigung zur Zweitheilung, wobei sich auch gegen den Stirnrand zu schwächere Zwischenrippen einschieben, wodurch sich eine bündelige Gruppirung der Rippen ergibt. Die Anwachslinien sind sehr scharf.

Gryphaea cf. *cymbium* Gldf. Die breite Form in einem Bruchstücke, etwas stärker aufgebläht mit kräftigerem Wirbel als die Banater Art (*Gryphaea fasciata* Tietze).

Spiriferina rostrata Schloth. Zwei Exemplare.

Waldheimia cf. *numismalis* Lam. Ein Exemplar.

Rhynchonella cf. *tetraedra* Sow. Ein kleines stark aufgeblähtes Stück mit deutlichem glatten Abfall.

Rhynchonella spec. (vielleicht *Rh. variabilis* Schloth.).

9. Südwestlich von Lakatnik (Lakotnik d. russ. Karte) liegt **Bov**, nahe am und hoch über dem Isker.

Von dieser Localität sind mir zwei Terebrateln des mittleren **Lias** zugegangen:

Terebratula punctata Sow. Zwei Stücke, wovon eines sehr gross (44 *mm* lang).

Terebratula subovoides δ Roemer.

10. Am weitesten nach Südost liegt die Localität »nördlich von Isremec« (südöstlich von Bov). Von hier liegen mir vor:

Pleuromya (Lyonsia) cf. *unioides* Gldf. Ein schlecht erhaltenes Bruchstück.

Gryphaea cf. *cymbium* Gldf. Bruchstück einer Deckelklappe.

Terebratula cf. *subovoides* δ Roemer. In der Form der Schale recht gut übereinstimmend. Quenstedt stellt die Roemer'sche Art zu seiner *Terebratula punctata* Sow. (Brachiopoden 322), und in der That ist die Form von Balingen gewiss sehr ähnlich. An unserem Stücke fällt ein kräftiger Anwachswulst oder Schalenabfall in der Nähe des Stirnrandes auf, nach Art wie er ganz besonders bei der *Terebratula grestenensis* Suess hervortritt. Ein zweiter auf der Mitte der Schale ist verwischt. Unser Exemplar (die kleine Klappe ist stark angewittert) ist weniger aufgebläht als die alpine Art.

Rhynchonella triplicata Quenst. Drei Exemplare.

II. Malm-Versteinerungen sind mir zugegangen vor Allem von Ginci, von wo eine grössere Fauna vorliegt. Ausserdem aber noch vom Venec bei Ginci, von Zagažene und von Batkovci am Rande des Beckens von Sofia.

Wie aus den anzuführenden Arten hervorgeht, hat man es dabei mit Ablagerungen zu thun, die der Kimmeridge Gruppe zuzurechnen sind, und zwar den Schichten der *Oppelia tenuilobata*.

1. Eine grosse Ausbeute von Malm-Versteinerungen machte Zlatarski bei Ginci, und zwar werden zwei

Localitäten angegeben :»Ginci bei der Kirche« und »Ginci nach der Kirche«. Von der ersteren liegt mir nur ein besser erhaltenes Stück von *Perisphinctes* aff. *polyplocus* Rein. vor.

Es ist eine Form, die recht ähnlich ist jener, welche ich (Sitzungsb. 75 Bd., Taf. V, Fig. 4) aus der Schlucht von Vrbova besprochen und abgebildet habe. Doch ist es ein etwas grösseres Exemplar: Durchmesser 117 *mm*, Höhe des letzten Umganges 38 *mm*, Breite desselben 26 *mm*.

Die Rippung ist sehr scharf ausgeprägt. Jede der Rippen gabelt sich etwa in der Mitte des Umganges in drei und zwischen diese Bündel erscheint je eine Zwischenrippe eingeschoben. Die von Quenstedt als *Amm. polyplocus breviceps* (Jura Ammoniten III., 103. 2) von Auendorf (Weisser Jura γ) abgebildete grosse Form scheint nahe zu stehen. Die siebenbürgische Form (Neumayr, *Aspidoceras acanthicus*-Schichten 34. 2) zeigt eine grössere Anzahl von Gabelästen der Rippenbündel.

2. Von der Fundstelle »Ginci nach der Kirche« liegen folgende, mehr oder weniger genau bestimmbare Formen vor. (Das Gestein ist vollkommen mit jenem der Vrbova Schlucht, von »Ginci bei der Kirche« und von Zagažene in Übereinstimmung: ein lichtgrauer dichter Kalk, einerseits ganz vom Aussehen der Ammoniten führenden Bänke des schwäbischen weissen Jura, anderseits auffallend an gewisse nord- und südalpine Vorkommnisse erinnernd.) Der Erhaltungszustand der zahlreichen Ammoniten lässt zumeist sehr viel zu wünschen übrig. Die meisten Stücke sind stark abgewitterte Steinkerne.

1. **Phylloceras Saxonicum** Neumayr.

Zwei leider zu schlecht erhaltene Stücke, um sichere Vergleiche anstellen zu können. Es ist eine flache Form, die sich der Gestalt nach recht gut auf die angeführte Art beziehen lässt. (Neumayr, *Phylloceraten*. Jahrb. geol. R.-Anst. 1871, S. 315 (19), Taf. XIV, 1). Auch die Lobenzeichnung (l. c. XIII. 4) ist ganz ähnlich. Doch sind die Stämme der Loben unserer Exemplare breiter und kräftiger, ähnlich etwa jenen, wie sie Benecke bei seinem *Phylloceras isotypum* (Beiträge: Trias und Jura in den Südalpen VII, 2) abgebildet hat. Bei unserer

Form ist der etwas breitere Externlobus noch kürzer im Verhältniss zum ersten Laterallobus, als bei dem von Neumayr abgebildeten Exemplare (11 : 23 *mm*). Eine ähnliche Form sammelte ich seinerzeit auch in der Schlucht von Vrbova. Durchmesser der Schale 74 *mm*. Der Nabel ist sehr eng. Prof. Dr. W. Waagen, der so freundlich war, die von mir vorgenommenen Bestimmungen einer Durchsicht zu unterziehen, identificirte die Stücke von Ginci mit der Neumayr'schen Art.

2. **Lytoceras** sp. ind.

Ein schlecht erhaltener, stark abgewitterter Steinkern von 60 *mm* Durchmesser, Dicke 15 *mm*, Höhe des letzten Umganges circa 18 *mm*. Von der Lobenlinie ist der Theil an der Externseite recht gut sichtbar. Im Allgemeinen würde dieselbe mit jener von *Lytoceras quadrisulcatum* d'Orb. übereinstimmen. Die von Zittel gegebene Abbildung eines Stramberger Exemplars (Taf. IX, 2) würde im Allgemeinen gleichfalls gut stimmen, doch ist unser Exemplar etwas evoluter und sind die Umgänge etwas höher im Verhältniss zur Breite.

Ein zweites, kleineres Exemplar ist noch schlechter erhalten, so dass eine Artbestimmung ausgeschlossen erscheint.

Am häufigsten ist das Geschlecht *Oppelia* vertreten, und lassen sich unschwer sechs Formen unterscheiden, die aber nur zum Theil sicher mit bekannten Arten in volle Übereinstimmung zu bringen sind. Quenstedt würde sie wohl alle als *Ammonites flexuosus* bezeichnet haben. Der schlechte Erhaltungszustand macht die Bestimmung noch schwieriger. Eine Anzahl der Stücke kann man jedoch mit Sicherheit bezeichnen als

3. **Oppelia compsa** Opp.

Im Jurakale von Vrbova (Sb. 75. Bd., S. 518) fand ich grosse geknotete Stücke, welche ich gleichfalls mit der angegebenen Art zusammenstellte. *Ammonites flexuosus gigas* Quenstedt (aus dem weissen Jura δ) scheint am nächsten zu stehen. Die Knotung ist bei unseren Stücken etwas kräftiger. Die Stämme der Loben erscheinen etwas gedrungener. Es scheint dies die häufigste Form des Kimmeridge von Ginci zu

sein. Drei der vorliegenden Stücke sind sogar als verhältnissmässig gut erhalten zu bezeichnen.

4. **Oppelia** spec.

Hat gleichmässigere Rippung, etwas entfernter stehende Knoten und wohl auch einen engeren Nabel. *Ammonites flexuosus pinguis* Quenst. (W. Jura Taf. 98, 5—7) steht vielleicht am nächsten.

5. **Oppelia** spec. (wohl eine neue, bei dem mangelhaften Materiale nicht näher zu bestimmende Art.)

Die Rippung wird zarter, die Knotung tritt zurück. (Der Gesteinscharakter ist etwas verschieden, und zwar sandiger als bei den übrigen Stücken.)

6. **Oppelia Bulgarica** nov. spec.

(Taf. II, Fig. 1 *a*, *b*.)

Ein Bruchstück eines besser erhaltenen Steinkernes. Die bis an die Nabelkante reichenden Sichelrippen sind nur wenig stärker als die Zwischenrippen, von denen nur einzelne über die Mitte der Flanken gegen den engen Nabel hinabziehen. Alle Rippen enden an der Externseite in kleinen Knötchen, deren Grösse so ziemlich gleich ist. Zwischen je zwei Hauptrippen erscheinen zuerst vier oder fünf Zwischenrippen eingeschoben. Auf der Höhe der Externseite verlaufen nahe aneinander stehende, gleich starke Knötchen, die jedoch etwas kleiner sind als die der Rippen.

Dürfte an *Oppelia Holbeini* Oppel anschliessen, wie sie von Neumayr aus den Acanthicus-Schichten (Taf. 33, 1) abgebildet wurde. Auch *Oppelia flexuosa costata* Quenst. sp. dürfte zu den verwandten Formen gehören.

7. **Oppelia Balkanensis** n. sp.

(Taf. II, Fig. 2 *a*, *b*.)

möchte ich eine kleinere, stärker aufgeblähte Form nennen, welche mit der vorigen die mittlere Knötchenreihe an der Externseite gemein hat, bei der jedoch die Hauptrippenknoten weit stärker sind als die der übrigen Rippen, von welchen aber

nur die der mittleren etwas deutlicher sind. Nur ein Exemplar liegt vor, und zwar in einem recht unvollkommenen Erhaltungszustande.

8. **Oppelia tenuilobata** Opp.

liegt nur in einem Stücke vor, welches Prof. Waagen mit voller Sicherheit zu der genannten Art stellte. Sehr flach, mit ziemlich scharfer Externseite, die Rippung in der Gegend des Nabels deutlich hervortretend, im Übrigen verwischt. Zarte Knotung an der Externseite ist angedeutet. Die Lobenlinie ist nur stellenweise zu verfolgen.

9. **Haploceras** spec.

Anschliessend an die als *Haploceras Stazyczii* Zeuschn. sp. und *Haploceras climatum* Oppel bezeichneten Formen, ohne damit in sichere Übereinstimmung gebracht werden zu können. Etwas evoluter und mit gedrungeneren Loben versehen als *Haploceras Stazyczii*.

Es scheinen bei Ginci zwei Arten vorzukommen, eine mit etwas abgeflachten Seiten und eine gleichmässiger gerundete Form. Durchmesser des einen unserer Exemplare 60 *mm*, Dicke am Ende der Windung 21 *mm*. Höhe derselben 24 *mm*.

10. **Perisphinctes** sp.

Eine Form, die an *Perisphinctes colubrinus* Rein. anschliessen dürfte, scheint nächst den Oppelien am häufigsten vorzukommen, sowohl bei Ginci, als auch bei Zagažene.

11. **Perisphinctes** nov. spec.

(Taf. II, Fig. 3.)

Eine sehr flache Form mit sehr geringer Involution. Die Rippen sind ziemlich gleich stark und fast gerade. Einfache Rippen herrschen vor, zwischen diesen treten aber auch solche auf, welche sich auf der Mitte der Flanken gabeln. Auf der Höhe der Externseite scheint eine schmale glatte Zone zu verlaufen. Man könnte dabei auch an gewisse *Simoceras*-Formen denken. Nur ein Bruchstück liegt vor.

12. **Perisphinctes** spec. ind.

(Taf. II, Fig. 4.)

Ein grosses Stück. (Durchmesser 115 *mm*, Höhe des letzten Umganges circa 29 *mm*, Dicke desselben circa 28 *mm*.) Erhaltungszustand leider sehr schlecht. Der äussere Umgang ist mit ziemlich entfernt stehenden kräftigen Rippen versehen, die sich in der Nähe der Externseite in je zwei gabeln, und über die Externseite ohne Unterbrechung hinüberziehen. Mich erinnerte dieses Verhalten an das Geschlecht *Peltoceras*. Nach einwärts treten sie näher an einander heran. Ein Theil der inneren Windungen zeigt viel stärkere Aufblähung, so dass man an eine ganz andere Art denken möchte. Prof. W. Waagen machte mich auf eine gewisse bei Catullo abgebildete Form aus dem Veronesischen aufmerksam, und in der That findet sich in den Memoria geognostico-palaozoica (1845) S. 149, Taf. XI, Fig. 3 eine Form als *Ammonites biplex* bezeichnet, welche in der Seitenansicht viele Ähnlichkeit aufweist, während die andere Ansicht (Externseite) weniger übereinstimmt.

13. **Simoceras** nov. spec.

(Taf. II, Fig. 5 *a b*.)

Eine flache Form mit ziemlich kräftigen, zum Theil einfachen, zum Theil zweigabeligen Rippen, welche an der Externseite etwas anschwellen und durch eine ziemlich breite Furche unterbrochen werden. Nur ein Bruchstück ist vorhanden.

Die Lobenlinie lässt sich stellenweise recht gut verfolgen.

14. **Simoceras** (?) spec. ind. (Erinnert etwas an *Simoceras Doublieri* d'Orb.).

Ein kleines, schlecht erhaltenes Stück. Ähnlich jenem aus der Vrbovaschlucht (l. c. Taf. V, 6).

15. **Stephanoceras** spec.

Eine Art, bei der man an *Ammonites coronatus* d'Orb. aus dem Oxford denken könnte. (Jura, Taf. 169, 2.) Evolut, Externseite breit gerundet, die Rippen auf der Höhe der Seiten geknotet und gegabelt, ohne Unterbrechung auf der Externseite. Durchmesser 53 *mm*, Höhe des letzten Umganges 21 *mm*, Breite 23 *mm*.

3. Vom Venec bei Ginci (der von mir von der Strasse aus gezeichneten Höhe) liegt ein planulater Ammonit vor, der an *Perisphinctes colubrinus* Rein. oder an *Perisphinctes polygyratus* Rein. anschliessen dürfte.

4. Bei Zagažene ist, wie schon erwähnt wurde, sicherlich ähnlich so wie bei Ginci der Malm entwickelt.

Freilich liegt nur wenig vor, aus einem lichtgrauen dichten Kalksteine, ganz von dem Aussehen des balkanischen Malm.

Mehrere der Stücke dürften als an *Perisphinctes colubrinus* Rein. anschliessend bezeichnet werden. Durchwegs Stücke mit sehr regelmässiger Zweitheilung der Rippen auf der breiten Externseite und mit niederen Umgängen.

Ausserdem lässt sich nur noch ein kleines *Haploceras* annähernd bestimmen als *Haploceras* cf. *elimatum* Opp. sp. und anschliessend an die von Neumayr (Jurastudien 1870, Taf. XXIII, Fig. 7 [5]) abgebildete Form.

5. Von Batkovci beim Beledie Han (am Rande des Beckens von Sofia) liegen zwei planulate Ammoniten vor. Das bessere derselben dürfte als *Perisphinctes triplicatum* Quenst. sp. zu bezeichnen sein. Es erinnert an das grosse Stück aus der Schlucht von Vrbova, welches ich seinerzeit (l. c. Taf. V, 4) zu *Perisphinctes polyplocus* gestellt habe. *Ammonites triplicatus albus* Quenst. (Ammoniten des weissen Jura, Taf. 100, 8) steht gewiss nahe. Die Hauptrippen unseres Stückes theilen sich fast regelmässig in zwei, und zwischen je zwei solchen Gabelrippen tritt meist eine Zwischenrippe auf.

Durchmesser 143 *mm*, Höhe des letzten Umganges 43 *mm*, Dicke 35 *mm*.

Tafel-Erklärungen.

Tafel I.

Fig. 1. *Hinnites Zlatarskii* n. sp. Aus dem mittleren Lias südlich von Zagažene.

Fig. 2. *Rhynchonella* nov. spec. anschliessend an *Rhynchonella Argotinensis* Radov. Aus dem mittleren Lias von Ravno.

Fig. 3. *Terebratula Lakatnikensis* n. sp. Aus dem Lias von Lakatnik auf der rechten Seite des Isker.

Fig. 4. *Pecten* aff. *textorius* Gldf. Aus dem Lias der Gegend von Zimevica.

Tafel II.

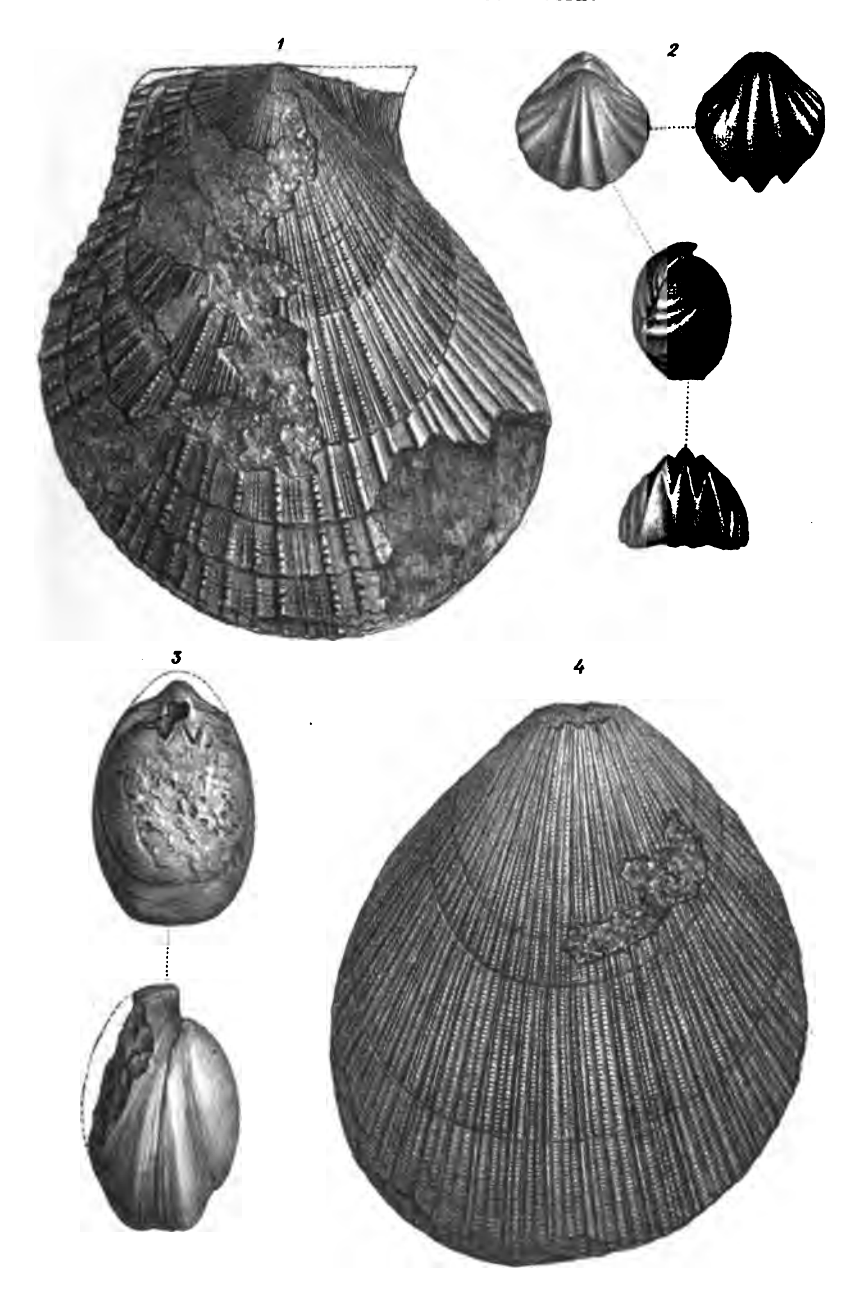
Fig. 1 *a b*. *Oppelia Bulgarica* nov. sp.

Fig. 2 *a b*. *Oppelia Balkanensis* n. sp.

Fig. 3. *Perisphinctes* nov. spec.

Fig. 4. *Perisphinctes* spec.

Fig. 5. *Simoceras* spec.



A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

F. Toula: Der Jura im Balkan nördl. von



A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CII. BAND. V. HEFT.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND REISEN.



XII. SITZUNG VOM 4. MAI 1893.

Herr Intendant Hofrath Ritter v. Hauer führt den Vorsitz.

Die Nachricht von dem am 19. April l. J. erfolgten Ableben des inländischen correspondirenden Mitgliedes emerit. Prof. Dr. Heinrich Durège in Prag wurde in der Gesammtsitzung der kaiserl. Akademie vom 27. April l. J. zur Kenntniss genommen und das Beileid über diesen Verlust von der Versammlung zum Ausdrucke gebracht.

Se. k. und k. Hoheit der durchlauchtigste Herr Erzherzog Rainer setzt die kaiserl. Akademie in Kenntniss, dass Höchstderselbe die diesjährige feierliche Sitzung am 31. Mai als Curator der Akademie mit einer Ansprache zu eröffnen geruhen werde.

Der Secretär legt das erschienene Heft I und II (Jänner und Februar 1893) des 102. Bandes der Abtheilung III der Sitzungsberichte vor.

Der Naturhistorische Verein der preussischen Rheinlande, Westphalens und des Regierungsbezirkes Osnabrück ladet zur Theilnahme an der Feier seines fünfzigjährigen Bestehens ein, welche derselbe anlässlich der 50. Generalversammlung zu Bonn am 23. und 24. Mai d. J. begehen wird.

Das k. und k. Reichs-Kriegs-Ministerium (Marine-Section) übermittelt die eingelangten Berichte des k. u. k. Linienschiffs-Lieutenant Herrn August Gratzl über seine Mission nach Jan Mayen im Jahre 1892, sowie über die von demselben während dieser Mission ausgeführten physikalischen Beobachtungen.

Das c. M. Prof. E. Ludwig übersendet folgende zwei Arbeiten aus dem chemischen Laboratorium der k. k. technischen Hochschule in Graz:

1. »Zur Kenntniss des Zinns und seines Oxyds« von F. Emich.
2. »Zur Chemie des Mangans« von O. Prelinger.

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. F. Mertens in Graz übersendet eine Abhandlung: »Über die Bestimmung eines Fundamentalsystems für einen gegebenen Gattungsbereich algebraischer Functionen einer Veränderlichen«.

Herr Dr. Alfred Nalepa, Professor an der k. k. Lehrerbildungsanstalt in Linz, übersendet eine vorläufige Mittheilung über »Neue Gallmilben« (7. Fortsetzung).

Herr Emanuel Puchberger, quiesc. k. k. Bezirkshauptmann in Wien, übermittelt ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität mit der Aufschrift: »Versuch der Aufstellung einer Formel für die allgemeine Integration der Differentialgleichungen«.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. V. v. Lang überreicht eine Abhandlung unter dem Titel: »Versuche mit Wechselströmen«.

Herr Hofrath v. Lang übergibt ferner eine Arbeit des Dr. Gustav Jäger in Wien, betitelt: »Die Theorie der Wärmeleitung der Flüssigkeiten«.

Das w. M. Herr Director E. Weiss überreicht eine Abhandlung: »Über die Bestimmung der Bahn eines Himmelskörpers aus drei Beobachtungen«.

Das c. M. Herr Custos Dr. Emil v. Marenzeller in Wien überreicht eine Mittheilung: »Über die Identität des ‚Cottonspinner' (*Holothuria nigra*) der Engländer mit *Holothuria forskalii* Chiaje und das Vorkommen von *Cucumaria koellikeri* Semp. im Atlantischen Ocean«

XIII. SITZUNG VOM 12. MAI 1893.

Herr Intendant Hofrath Ritter v. Hauer führt den Vorsitz.

Der Secretär legt das erschienene Heft I und II (Jänner und Februar 1893) des 102. Bandes der Abtheilung II. a. der Sitzungsberichte vor.

Das c. M. Herr Prof. H. Weidel übersendet folgende zwei von Herrn Dr. R. Wegscheider ausgeführte Arbeiten:

1. »Über Opiansäureäthylester.«
2. »Bemerkungen zur quantitativen Bestimmung des Kupfers als Sulfür.«

Herr Norbert Lorenz, k. k. Ministerial-Secretär im Ackerbauministerium, übermittelt ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität, unter der Aufschrift: »Neue Multiplications-Methode, deren Werth auf die Verwendung beim Kopfrechnen beschränkt ist, bei diesem aber ausserordentlich grosse Vortheile gewährt, in der Voraussetzung, dass die Quadrate der zweizifferigen Zahlen gut memorirt sind.«

Das w. M. Herr Hofrath Prof. C. Claus überreicht: »Weitere Mittheilungen über die Antennengliederung und über die Gattungen der Cyclopiden.«

Das c. M. Herr Prof. L. Gegenbauer aus Innsbruck überreicht eine Abhandlung, betitelt: »Einige mathematische Theoreme.«

Herr Dr. Alfred Burgerstein überreicht eine Arbeit, betitelt: »Vergleichend anatomische Untersuchungen des Fichten- und Lärchenholzes.«

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Macfarlane, A., The Fundamental Theorems of Analysis generalized for Space. Austin, Texas, U. S. 1892; 8⁰.

Monet, E., Principes fondamentaux de la Photogrammétrie nouvelles solutions du Problème d'Altimétrie au moyen des Règles Hypsométriques. Paris, 1893; 8⁰.

Velenovský, J., Flora Bulgarica. Descriptio et enumeratio systematica Plantarum vascularium in principatu Bulgariae sponte nascentium. (Subventione summi C. R. Ministerii Cultus et Studiorum nec non Academiae Scientiarum, Artium et Literarum Imp. Francisci Josephi. Pragae, 1891; 8⁰.

XIV. SITZUNG VOM 18. MAI 1893.

Herr Intendant Hofrath Ritter v. Hauer führt den Vorsitz.

Die Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn ladet die kaiserl. Akademie zur Theilnahme an der Feier ihres fünfundsiebzigjährigen Bestehens am 2. Juli d. J. ein.

Das c. M. Herr Hofrath Prof. A. Bauer übersendet eine Arbeit aus dem Laboratorium für allgemeine und analytische Chemie an der k. k. technischen Hochschule in Wien, betitelt: »Zur Kenntniss der Xanthorrhoeaharze« von Dr. Max Bamberger.

Der Secretär legt eine von Herrn Carl Eberl, k. k. Post-Official in Marburg, eingesendete Abhandlung vor, betitelt: »Theorie der solaren Revolutionen«.

Das w. M. Herr k. u. k. Hofrath Director F. Steindachner überreicht eine ichthyologische Abhandlung unter dem Titel: »Ichthyologische Beiträge« (XVI).

Das w. M. Herr Hofrath Prof. V. v. Lang überreicht eine von Herrn Johann Zuchristian im physikalischen Institute der k. k. Universität in Innsbruck ausgeführte Arbeit: »Über den Einfluss der Temperatur auf die Potentialdifferenzen des Wechselstrom-Lichtbogens«.

Das w. M. Herr Prof. Dr. Ad. Lieben überreicht eine von Herrn Prof. Dr. Guido Goldschmiedt übersendete Arbeit aus dem chemischen Laboratorium der k. k. deutschen Universität in Prag: »Über die Einwirkung von Natrium auf Ortho-Dibrombenzol« von Wilhelm Hosaeus.

Das w. M. Herr Hofrath Professor J. Wiesner überreicht eine Abhandlung: »Photometrische Untersuchungen auf pflanzenphysiologischem Gebiete.« I. Orientirende Versuche über den Einfluss der sogenannten chemischen Lichtintensität auf den Gestaltungsprocess der Pflanzen.«

Herr Prof. Dr. Jos. Finger macht eine vorläufige Mittheilung über die Ergebnisse seiner theoretischen Untersuchungen über die Beziehung zwischen den Spannungen und den Deformationselementen bei einem elastisch isotropen Körper.

Herr Prof. Dr. Ed. Lippmann in Wien überreicht eine von ihm in Gemeinschaft mit Herrn F. Fleissner ausgeführte Arbeit: »Über das Pseudocinchonin«.

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Bulletin of the Geological Institution of the University of Upsala. Vol. I, No. 1, 1892. Upsala, 1893; 8°.

Ichthyologische Beiträge (XVI)

von

Dr. **Franz Steindachner,**

w. M. k. Akad.

(Mit 3 Tafeln.)

Myripristis Pillwaxii n. sp.

Tafel I.

Char.: Leibeshöhe der Kopflänge gleich, 3mal in der Totallänge oder c. $2^{2}/_{5}$mal in der Körperlänge, geringste Stirnbreite c. 7mal in der Kopflänge enthalten. Das hintere Ende des Oberkiefers fällt in verticaler Richtung ein wenig vor den hinteren Augenrand. Kiemendeckel mit zahlreichen kielförmigen Erhabenheiten oder Linien, jede hinten in eine Spitze endigend. Statt eines Stachels ein langer, ziemlich plattgedrückter, hinten oval gerundeter Fortsatz mit gezähnten Rändern und an der Aussenfläche gekielt, mehr minder weit über den hinteren Deckelrand vorspringend, im oberen Theile des Kiemendeckels. Obere Kopflinie gerade, ziemlich rasch ansteigend und deren Fortsetzung am Nacken nur unmittelbar vor dem Beginne der Dorsale sehr schwach gebogen. Höchster 4. Dorsalstachel $2^{1}/_{3}$mal, dritthöchster Analstachel $2^{2}/_{5}$mal in der Kopflänge enthalten. 5 Schuppenreihen auf den Wangen. Rumpf mit abwechselnd tief carmin- und hell rosenrothen Längsbinden.

R. br. 8. D. 12/14. A. 4/11. V. 1/7. P. 15. C. 5/19/4. L. lat. $2^{1}/_{2}/1/5^{1}/_{2}$ bis zur Ventr., $6^{1}/_{2}$ bis zur Bauchlinie.

Beschreibung.

Bezüglich der Zahl der Dorsalstacheln stimmt diese Art mit *Myr. japonicus* und *Myr. trachypoma* überein, unterscheidet

sich aber von beiden durch die geringere Zahl der Schuppenreihen über der Seitenlinie und von *Myr. japonicus* überdies durch die Körperform, Rumpfzeichnung, bedeutendere Länge des 3. Analstachels und die plattgedrückte Form des Opercularfortsatzes.

Die obere Profillinie des Kopfes und deren Fortsetzung am Nacken steigt ohne Krümmung und minder rasch als bei *Myr. japonicus* an. Erst kurz vor Beginn der Dorsale ist die Nackenlinie sehr schwach gebogen und erhebt sich zugleich daselbst nur ganz unbedeutend zur Dorsale. Die Rückenlinie läuft längs der Basis des stacheligen Theiles der Rückenflosse horizontal hin, senkt sich rasch unter mässiger Bogenkrümmung längs der kürzeren Basis der Gliederstrahlen derselben Flosse und läuft hierauf wieder nahezu horizontal am oberen Rande des Schwanzstieles zur Caudale. Die Bauchlinie ist von der Kehle bis zum Beginn der Anale sehr schwach gebogen und erhebt sich rasch unter stärkerer Krümmung längs der Basis der Anale zum Beginn des Schwanzstieles.

Zahlreiche kurze Zähne liegen in beiden Kiefern; die Zähne der inneren Reihen sind schlank, spitz; am Aussenrande der Kiefer, insbesondere an den vorderen Anschwellungen der Kieferäste nehmen die Zähne eine rundliche, kornähnliche Form an. Der obere Rand des Unterkiefers ist schwach wellenförmig gebogen. Ein dreieckiger Einschnitt auf der Schnauze dient zur Aufnahme der oberen aufsteigenden Äste des Zwischenkiefers, die nach vorne auseinanderweichen. In die dadurch gebildete Einbuchtung fallen bei geschlossenem Munde die knopfförmigen Anschwellungen des Unterkiefers.

Das vordere Ende des Oberkiefers ist etwas verdickt und springt nach Art einer Platte nach aussen vor. Der hintere Rand des fächerförmig sich ausbreitenden hinteren Endstückes des Oberkiefers fällt in verticaler Richtung merklich vor den hinteren Augenrand, bei *Myr. japonicus* stets hinter das Auge. Die dreieckige Zahnplatte am Vomer ist von geringer Grösse und mit sehr kurzen Zähnen besetzt. Das mit einer langen, schmalen Reihe von Zähnen besetzte Randstück der Gaumenbeine ragt leistenförmig nach unten vor.

Unterer dünnknochiger Augenring schmal. 5 Schuppenreihen auf den Wangen zwischen dem hinteren Rande des Oberkiefers und der Vorleiste des hinteren Vordeckelrandes.

Die Augenlänge ist zwischen $3^2/_3$—$3^3/_4$mal, die Länge der Schnauze bis zur Kinnspitze $3^1/_3$mal, bis zum vorderen oberen Ende jedes Zwischenkieferastes c. 4mal in der Kopflänge begriffen.

Der Vordeckelwinkel ist an der Spitze abgerundet, etwas grösser als ein rechter. Die freien Ränder und die Vorleiste des Präoperkels sind fast gleichförmig, zart gezähnt. Der längere untere Rand des Zwischendeckels bildet mit dem hinteren kurzen Rande einen stumpfen Winkel mit scharf hervortretender Spitze.

Der Kiemendeckel ist in seinem oberen Theile nach hinten nicht wie bei *Myr. japonicus* in eine stachelartige Spitze, sondern in einen an der Oberseite nur sehr schwach gewölbten, hinten mehr minder stark oval gerundeten, blattartigen Fortsatz vorgezogen, der auf der rechten Kopfseite bei dem hier beschriebenen Exemplare länger und auch ein wenig schmäler ist als auf der linken.

Überdies endigen sämmtliche zahlreiche Kiele auf der Aussenseite des Opercularfortsatzes, so wie auf der des Kiemendeckels überhaupt in ziemlich starke Zähne. Nächst dem vorderen Ende des Kiemendeckels liegen im obersten Theile desselben zwei, im unteren nur eine Querreihe von Schuppen.

Die Stacheln der Dorsale sind kräftig, stark gestreift. Der 4. und 5. Stachel sind nahezu von gleicher Höhe, der vierthöchste ist c. $2^1/_5$mal in der Kopflänge, der erste Stachel $1^3/_5$mal, der letzte $2^1/_3$mal in der Höhe des 4. Dorsalstachels enthalten.

Der gliederstrahlige Theil der Dorsale ist am freien Rande oval gerundet, der 6. und 7., längste Strahl (von seiner überschuppten Basis an gemessen) c. $2^2/_5$mal in der Kopflänge begriffen.

Der erste Analstachel ist sehr kurz, einem gebogenen Dorne ähnlich, der zweite c. $2^1/_3$mal kürzer als der dritte Stachel, dessen Länge nahezu der des höchsten 4. Dorsalstachels gleicht. An

Stärke übertrifft aber der 3. Analstachel jeden Stachel der Dorsale sehr bedeutend.

Der 4. Analstachel ist circa so lang wie der 8. Stachel der Dorsale und ein wenig länger als ein Augendiameter.

Der längste, dritte Gliederstrahl der Anale gleicht an Höhe dem 6. oder 7. der Dorsale.

Die Ventrale ist ein wenig kürzer als die Pectorale und c. $1^3/_4$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Schwanzflosse ist am hinteren Rande ziemlich tief, dreieckig eingeschnitten; die Caudallappen sind stark oval gerundet, schlank und c. $1^3/_4$mal in der Kopflänge begriffen. An den basalen Theil des oberen Caudallappens lehnen sich 5 Stützstrahlen, an den des unteren nur 4 Stützstrahlen, die bis zum vorletzten ziemlich rasch an Höhe zunehmen. Von diesen Stützstrahlen sind die vorderen oberen 4 und die vorderen unteren 3 echte, kräftige Stacheln, von der Basis bis zur Spitze ungegliedert; der letzte hinterste aber ist nur in dem der zarten stacheligen Spitze nächst gelegenen Theile ungegliedert, steif, in dem unteren grösseren Theile aber querüber gegliedert und im Ganzen dünner, schlanker als die vorangehenden Stacheln.

Die Schuppen des Rumpfes nehmen vom Beginn der hinteren Längenhälfte desselben sowohl gegen die Caudale, als auch gegen die Basis des gliederstrahligen Theiles der Dorsale und der Anale constant und bedeutend an Umfang ab. In der vorderen Rumpfhälfte sind die Schuppen des Nackens bis zum Hinterhaupte, sowie der Brustgegend bis zur Ventrale und Pectorale am kleinsten, am grössten die Schuppen der Seitenlinie und die der 3 nach unten folgenden Längsreihen. An der Basis der gliederstrahligen Theile der Dorsale liegt eine Reihe von Schuppen, die oben, am breitesten Theile, abgestutzt sind, daher an Form und Höhe der Hälfte der übrigen Schuppen gleichen.

Der hintere Rand der Schuppen ist mit zahlreichen Zähnen besetzt, die gegen die Höhenmitte desselben an Länge und Stärke zunehmen, und zwar am bedeutendsten auf den Schuppen der hinteren Rumpfhälfte und der Bauchfläche zwischen den Ventralen und dem Beginn der Anale, ferner insbesondere auf den Schuppen der zwei untersten Längs-

reihen, an und zunächst über dem Bauchrande. Am schwächsten entwickelt sind die Randzähne auf den grössten Rumpfschuppen der vorderen Rumpfhälfte unterhalb der Seitenlinie.

Die Schuppen der 6. Längsreihe unterhalb der Seitenlinie greifen mit dem grössten Theile ihrer Breite zwischen der Insertion der Ventralen und dem Beginn der Anale auf die Bauchseite über und bilden an der Übergangsstelle eine ziemlich stark entwickelte Kante, in deren nächster Nähe die Randzähne der Schuppen von bedeutender Länge und Stärke sind.

Das mittlere Höhendrittel jeder Schuppenreihe des Rumpfes ist hell rosenroth, die aneinanderstossenden Randtheile derselben sind im Leben intensiv carminroth.

Ein Exemplar, 26½ *cm* lang, gesammelt in Honolulu während der Reise Sr. Majestät Schiff »Fasana« von Herrn Med. Dr. Pillwax.

Serranus (Epinephelus) dictyophorus Blkr., **var.**

Zu dieser schon durch die eigenthümliche Körperzeichnung auffallenden Art, die Dr. Bleeker nach einem einzigen bei Manado (Celebes) gesammelten Exemplar beschrieb, glaube ich ein aus Honolulu stammendes Exemplar beziehen zu dürfen, welches ich gleichfalls Herrn Dr. Pillwax verdanke.

Dieses Exemplar unterscheidet sich von dem typischen Individuum hauptsächlich durch den gänzlichen Mangel von grossen, dunkelbraunen Flecken auf dem gliederstrahligen Theile der Rücken- und Afterflosse, auf der Pectorale, Ventrale und Caudale, und durch die gestrecktere Körperform, abgesehen von einigen kleinen Abweichungen, die in der nachfolgenden Beschreibung hervorgehoben werden sollen.

Die grösste Rumpfhöhe ist $2^2/_5$mal (nach Bleeker etwas mehr als 2mal), die Kopflänge bis zur Spitze des langen, zugespitzten, häutigen Deckellappens $2^4/_{11}$mal, bis zur Spitze des mittleren Deckelstachels c. $2^3/_5$mal (nach Bleeker der Zeichnung nicht entsprechend, fast 3mal) in der Körperlänge, d. i. Totallänge mit Ausschluss der Caudale, die Schnauzenlänge etwas mehr als 4mal, der Augendiameter c. 6mal, die Stirnbreite fast 9mal in der Kopflänge (mit Einschluss des häutigen Deckellappens) enthalten.

Der Unterkiefer überragt nach vorne den Zwischenkiefer und trägt jederseits vorne einen ziemlich kräftigen Hundszahn. In der hinteren Längenhälfte des Unterkiefers liegen zwei Reihen spitzer Zähne mit nach innen gekrümmter Spitze. Die Zähne der Innenreihen sind nur unbedeutend länger als die der Aussenreihe. Weiter nach vorne nimmt die Zahl der Zahnreihen allmälig zu und beträgt zuletzt 4—5 Reihen (nächst den Hundszähnen), von denen die Zähne der innersten Reihe wohl länger als die kurzen Zähne der äusseren Reihen, aber nur wenig länger als die Zähne an den Seiten des Unterkiefers sind.

Im Zwischenkiefer liegen vorne jederseits 1—2 Hundszähne, seitlich 4 Reihen auffallend kurzer und zarter, spitzer Zähne mit einer Aussenreihe stärkerer und längerer Zähne, welche an Grösse etwa den Zähnen an den Seiten des Unterkiefers gleichen. Zunächst den Hundszähnen nimmt sowohl die Zahl, als auch die Grösse der Zwischenkieferzähne zu und zwar liegen daselbst wie im Unterkiefer die grössten Zähne in den inneren, respective hinteren Reihen.

Das hintere Ende des Oberkiefers fällt bei geschlossenem Munde in verticaler Richtung ein wenig hinter den hinteren Augenrand.

Der hintere Rand des Vordeckels ist sehr schwach convex und ein wenig nach hinten geneigt, dicht mit Zähnen besetzt, welche gegen den hinteren, etwas vorgezogenen Winkel allmälig an Länge und Stärke zunehmen. Am Winkel selbst liegen 5 viel stärkere Zähne. Der untere Rand des Vordeckels ist geradlinig, nach vorne und unten geneigt, vollkommen zahnlos, ebenso der freie Rand des Unter- und Zwischendeckels.

Der Kiemendeckel endigt nach hinten in 3 Stacheln, von denen der mittlere weitaus der längste ist und dem oberen kürzesten Stachel etwas näher liegt als dem unteren. Der dreieckige, stark zugespitzte, häutige Deckellappen überragt die Spitze des längsten Operkelstachels circa um $^3/_5$ einer Augenlänge. Der Kopf spitzt sich nach vorne zu; die obere Kopflinie steigt unter sehr schwacher Krümmung mässig bis zur Dorsale an, so dass die grösste Kopfhöhe am Hinterhaupte c. $1^3/_5$mal in der Kopflänge enthalten ist.

Von den 11 Dorsalstacheln ist der 3. und 4. am höchsten und etwas weniger als 3mal, der 1. c. $5^3/_4$mal, der 2. mehr als $3^3/_5$mal, der 6. genau 3mal, der 8. $3^1/_2$mal, der letzte c. $3^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten, der erste Gliederstrahl etwas mehr als 3mal, der höchste 9. und 10. je etwas mehr als $2^1/_2$mal, der vorletzte weniger als $4^1/_4$mal und der letzte c. $5^2/_5$mal. Von den Analstacheln ist der 2. viel stärker als jeder der Dorsalstacheln und gebogen, c. $3^1/_2$mal in der Kopflänge begriffen und unbedeutend kürzer als der 3. Analstachel.

Die Caudale übertrifft an Länge ein wenig die Hälfte des Kopfes und ist am hinteren Rande schwach gerundet.

Längs über der Seitenlinie liegen c. 96 quere Schuppenreihen und c. 85 unterhalb derselben, ferner 15—16 Schuppen zwischen dem 1. Dorsalstachel und dem Beginn der Seitenlinie, c. 11 zwischen der Basis des 6. und 7. Dorsalstachels und der höchsten Krümmungsstelle der Linea lateralis, 33—34 zwischen letzterer und der Einlenkungsstelle der Ventralen in einer Querreihe.

Die rothgelbe Grundfarbe des Kopfes und der Rumpfseiten ist durch ein blaues Maschennetz in zahllose runde, theilweise 5- und 6eckige Flecken abgetheilt. Nur die Brustgegend und die Bauchseite des Rumpfes schmutzig weisslichgelb, ebenso die Unterseite des Kopfes; diese wie die Caudale, Pectorale und Ventrale sind von keinem Maschennetz durchzogen. Ein am hinteren Rande frei überhängender, an der Aussenfläche überschuppter Hautlappen heftet sich an die Hinterseite der Pectoralbasis an. Die nächste Umgebung der Pectoralachsel und die Hinterseite des untersten Theiles der Pectoralstrahlen ist auf blauem Grunde mit ziemlich grossen, intensiv gelben Flecken besetzt. Der übrige grösste Theil der Hinterseite der Pectorale und die Oberseite der Ventralen ist wässerig hell gelbbraun oder schmutzig gelbgrau. Im basalen Theile der Dorsale zeigen sich mehr minder deutliche Spuren von rothgelben Flecken und Streifen nebst blauen Ringen, ebenso nächst der Basis der Caudale.

D. 11/17. A. 3/9. P. 18.

Länge des beschriebenen Exemplares 39 *cm*, Kopflänge 132 *mm*. Honolulu.

Hoplegnathus fasciatus Schleg.

Vom gleichen Fundorte erhielt das Hofmuseum ein vortrefflich erhaltenes Exemplar von *Hoplegnathus fasciatus*, 472 *mm* lang, durch Dr. Pillwax. Es ist prachtvoll grauviolett mit stahlfarbigem Metallglanz, ohne die geringste Spur von dunkleren Querbinden. Die Schnauze und der dreieckige überhäutete Einschnitt zwischen den 2 Deckelstacheln ist fast schwarz wie bei dem von Dr. Schlegel in der Fauna japonica, Pisces abgebildeten Exemplare, ebenso der Streif an der Pectoralbasis.

Kopflänge c. $2^{3}/_{4}$mal, Leibeshöhe c. $2^{2}/_{5}$mal in der Körperlänge, Augendiameter c. $4^{4}/_{5}$mal, Schnauze $2^{3}/_{5}$mal, Stirnbreite etwas weniger als 4mal, Pectorale c. $1^{3}/_{5}$mal, Ventrale etwas weniger als 2mal ($1^{6}/_{7}$mal), 5. höchster Dorsalstachel c. $2^{2}/_{5}$mal, 3. höchster Gliederstrahl der D. etwas weniger als 2mal, 3. höchster, gegliederter Analstrahl $1^{2}/_{3}$mal, Schwanzflosse fast $1^{1}/_{4}$mal in der Kopflänge enthalten.

Vordeckelrand bogenförmig gerundet, ungezähnt. Höhe des Präorbitale = $^{1}/_{6}$ der Kopflänge. Präorbitale, vorderer Theil der Stirne, die Schnauze und die Kiefer schuppenlos.

Ein tiefer, bogenförmiger Einschnitt am oberen Rande der Dorsale zwischen dem höchsten Stachel und den ersten Gliederstrahlen. Der 2. Analstachel ist stärker, aber nicht länger als der dritte. Hinterer Rand der Dorsale und der Anale concav.

Die Seitenlinie durchbohrt c. 80—82 Schuppen; 130 bis 140 Schuppenreihen verlaufen der Quere nach längs über der Seitenlinie; 30 Schuppen liegen zwischen dem 1. Dorsalstachel und dem Beginn der Seitenlinie, c. 50 zwischen letzterer und der Insertionsstelle der Ventralen.

D. 12/16. A. 3/13. P. 2/16.

Heniochus intermedius n. sp.

Tafel II, Fig. 2.

Char.: In der Körperform und in der Körperzeichnung nahezu mit *H. macrolepidotus* übereinstimmend. 4. Dorsalstachel mässig fadenförmig verlängert wie bei *H. chrysostomus*, hinten mit einer breiten, weissen Hautfalte, welche bis zur

Stachelspitze reicht. Ein gezähnter, ziemlich grosser Höcker über jedem Auge, nach aussen gerichtet, wie bei *H. chrysostomus*. 7—8 Schuppenreihen unter dem Auge, die Schuppen der 2—3 mittleren Reihen viel grösser, insbesondere bedeutend höher als die der übrigen Reihen. L. l. 49—52. L. tr. 11 — 12/1/19—22 (bis zur Ventrale). Zwei Querbinden von braunvioletter Färbung am Rumpfe, an den Rändern verschwommen; die vordere zieht von der Spitze der drei ersten Dorsalstacheln, vorne schwach bogenförmig gekrümmt, convex, zum Bauchrande zwischen der Insertionsstelle der Ventralen und der Aftermündung, dehnt sich nach vorne an der Oberseite des Kopfes in der Regel bis zur dunkleren, quergestellten Augenbinde und an den Seiten des Kopfes mindestens über den ganzen Kiemendeckel aus. Die zweite Rumpfbinde wie bei *H. macrolepidotus* nahe unterhalb der Spitze des 5.—9. oder 10. Dorsalstachels beginnend.

D. 11/25—26. A. 3/18. L. lat. 49—53. L. hor. 45—48.

Beschreibung.

Obgleich die mir zur Beschreibung vorliegenden fünf Exemplare aus dem Rothen Meere bei Suez in der Körperform und im Wesentlichen auch in der Körperzeichnung mit *H. macrolepidotus* übereinstimmen, glaube ich dieselben wegen der starken Entwicklung eines gezähnten Augenhöckers, der bei gleich grossen Exemplaren von *H. macrolepidotus* spurlos fehlt und auch bei viel grösseren Individuen ungleich schwächer entwickelt, fast nur angedeutet ist, specifisch von *H. macrolepidotus* trennen zu müssen, zumal auch die Schnauze bei ersteren merklich stärker, rüsselförmig, etwa wie bei *H. chrysostomus*, vorgezogen ist.

Die obere Profillinie des Kopfes erhebt sich rasch bis zum Beginne der Dorsale, ist im vorderen unteren Theile concav, längs des Hinterhauptkammes, der steil ansteigt, sehr schwach convex.

Die grösste Rumpfhöhe zwischen der Basis des ersten Dorsalstachels und der Einlenkungsstelle der Ventralen ist mehr als $1^3/_8$mal, $1^5/_{12}$mal, $1^5/_{13}$mal, die Kopflänge etwas weniger als 3mal, $2^2/_3$mal, $2^8/_9$mal, $2^9/_{10}$mal, $2^5/_6$mal in der

Körperlänge (d. i. Totallänge mit Ausschluss der Caudale), die Länge der Schnauze fast $2^1/_2$mal, $2^3/_5$mal, mehr als $2^2/_3$mal, mehr als $2^3/_5$mal, die Länge des Auges genau oder unbedeutend mehr als 3mal, die Breite der Stirne $3^1/_3$ bis fast 4mal (bei einem Exemplar von 13·3 *cm* Länge) enthalten.

Die rüsselförmig vorgezogene Schnauze erhebt sich ein wenig nach vorne. Das kahnförmige Präorbitale ist stets ein wenig kürzer als das Auge und $1^2/_3$ bis etwas weniger als $1^3/_5$mal länger als hoch. Ein plattenförmiger, schräge nach aussen gekehrter knöcherner Fortsatz, der in der Regel am oberen Rande gezähnt ist, erhebt sich über der Mitte des oberen Augenrandes.

Die Mundspalte ist klein; die vorderen Kieferzähne sind etwas länger als die an den Kieferseiten gelegenen. 7—8 Reihen von Schuppen zwischen dem unteren Augenrande und dem unteren Rande des Vordeckels. Die Schuppen der 2—3 obersten, sowie der 2 untersten horizontalen Reihen sind klein, die der 2—3 mittleren Reihen mindestens 3—4mal grösser, höher als lang.

Der hintere lange Rand des Vordeckels ist nahezu vertical gestellt, der hintere Vordeckelwinkel ein rechter, mässig gerundet. Sämmtliche freie Ränder des Vordeckels sind äusserst zart gezähnt.

Die ersten Dorsalstacheln nehmen sehr rasch, ungleichmässig bis zum vierten an Höhe zu. Die Länge des 4. fadenförmig verlängerten Stachels ist variabel und $1^3/_5$—$1^1/_4$mal in der Körperlänge enthalten, der 3. Dorsalstachel $1^1/_6$—$1^2/_3$mal, der 5. c. $1^1/_4$—$1^1/_5$mal ($1^3/_{11}$-, $1^3/_{14}$-, $1^2/_9$mal), der letzte durchschnittlich 2mal in der Kopflänge enthalten.

Von der Spitze des 5. Dorsalstachels bis zum letzten Gliederstrahl ist der freie, schräge nach hinten abfallende Rand der Dorsale *S*-förmig gebogen, über dem stacheligen Theile concav, längs dem Rande der Gliederstrahlen gleichförmig, etwas oval gerundet. Die höchsten mittleren Gliederstrahlen der Dorsale sind $1^3/_5$—$1^3/_4$mal in der Kopflänge enthalten.

Längs der Basis der Dorsalstacheln verläuft die Rückenlinie fast horizontal, ohne Bogenkrümmung und fällt längs der Basis der Gliederstrahlen rasch und geradlinig nach hinten ab.

Der 2. und 3. Analstachel sind von gleicher Länge, circa $1\frac{1}{2}$mal in der Kopflänge enthalten, doch ist der zweite merklich stärker als der dritte. Der freie Rand der Analstrahlen ist nach hinten in einen spitzen Winkel (mit oval gerundeter Spitze) vorgezogen; der untere Flossenrand ist schwach convex, der hintere Rand der Anale geradlinig und schräge nach vorne und oben ansteigend.

Die Pectorale ist ebenso lang, oder unbedeutend kürzer als der Kopf und stets ein wenig länger als die Ventrale, deren zurückgelegte Spitze die Basis des ersten oder auch des zweiten Analstachels erreicht.

Die Seitenlinie erhebt sich längs der ersten 20—21 Schuppen, und zwar anfangs rascher und fast geradlinig, sodann viel schwächer unter geringer bogenförmiger Krümmung und fällt dann steil, geradlinig bis zum Beginn des Schwanzstieles ab, über dessen Höhenmitte sie horizontal bis zum Beginn der Caudale hinzieht. Die Zahl der von der Seitenlinie durchbohrten Schuppen beträgt 49—53, dagegen liegen in einer geraden Linie zwischen dem Beginn der Seitenlinie und der Basis der Caudale 45—48 Schuppen.

Über dem höchsten Stande der Seitenlinie bis zur Basis der Dorsale zähle ich bei vier Exemplaren 3, bei einem Exemplar 4 Schuppen, unter demselben bis zur Analmündung 24—26.

Zwischen der Basis des 1. Dorsalstachels und dem Beginne der Seitenlinie liegen in der Regel 9 Schuppenreihen, abgesehen von den 2—3 kleinen Schuppen, die nächst über der Basis dieses Stachels liegen, unter dem Beginne der Seitenlinie und der Einlenkungsstelle der Ventralen 19—22 Schuppen.

Die erste Querbinde des Rumpfes ist hauptsächlich im oberen Theile gegen den vorderen und hinteren Rand zu verschwommen. Sie zieht sich ähnlich wie bei *H. chrysostomus* am Kopfe nach vorne bis zur dunkleren Stirnbinde und zum vorderen Augenrande und von diesem hierauf schräge nach hinten bis zur Insertionsstelle der Ventrale. Bei anderen Exemplaren endigt diese Binde vorne und oben an der Oberseite des Kopfes am Beginn der Hinterhauptsleiste, seitlich an dem hinteren Rande des Vordeckels. Unterhalb der Pectorale nimmt die erste Körperbinde an Tiefe der Färbung, sowie auch an

Breite rasch zu und setzt sich nach hinten als mehr oder minder schmaler Saum längs dem ganzen unteren Rand der Anale fort, bei einigen Exemplaren, deren Anale hellviolett gefärbt ist, auch über dem ganzen hinteren ansteigenden Rand der Anale.

Die Oberseite der Schnauze und die Oberlippe ist stets dunkel goldbraun, der vordere Theil der Stirne (zwischen den vorderen Augenrändern) der ganzen Breite nach oder nur im seitlichen Theile weisslich, die Binde zwischen den oberen Augenrändern fast schwarzbraun, die Haut hinter dem oberen hinteren Rand des Kiemendeckels indigoblau.

Die zweite, sehr schräge gestellte, braunviolette Rumpfbinde wird gegen den vorderen Rand heller in der Färbung; sie reicht bei keinem der mir zur Untersuchung vorliegenden Exemplare ganz bis zur Spitze des 5.—8., oder 5.—9. Dorsalstachels hinauf und verliert sich auf den 5—7 letzten Gliederstrahlen der Anale. Die Anale selbst ist zuweilen ihrer ganzen Ausdehnung nach gleichmässig chocoladefarben, oder im mittleren Längentheile etwas heller als im vorderen und hinteren Längendrittel.

Die Ventrale ist intensiv dunkelviolett gefärbt, sie bildet der Färbung nach gleichsam den untersten Abschluss der ersten Rumpfbinde.

Die ganze Caudale, die obere Hälfte des gliederstrahligen Theiles der Dorsale und die Pectorale bis auf einen dunkelbraunen Fleck im vordersten Theile der Strahlen und vor deren Basis sind hellgelb und weisslichgelb, die untere Hälfte der gliederstrahligen Dorsale orangegelb. Die Unterseite des Kopfes und die ganze Brustgegend ist silberweiss, metallisch glänzend. Der grosse Zwischenraum zwischen den beiden Rumpfbinden ist bald weisslichgelb, bald citronengelb.

Totallänge der beschriebenen Exemplare: 12·2, 12·8, 13·3, 12·2 und 14 *cm.*

Heniochus chrysostomus C. V.

Bei dieser Art ist der Fortsatz über dem Auge viel schwächer entwickelt als bei gleich grossen Individuen von *Heniochus intermedius.* Die Breite der zweiten Querbinde des Rumpfes ist sehr variabel, zunächst über der Seitenlinie deckt

diese Binde bei drei Exemplaren der Wiener Sammlung 11, 14 und 15, und unterhalb derselben beiläufig in der Höhenmitte des Rumpfes 16, 17 und 21 Querschuppenreihen, daher auch bei einem Exemplare der Abstand des hinteren Randes der zweiten Rumpfbinde von dem steil abfallenden Theile der Seitenlinie nur die Länge einer einzigen, bei den beiden anderen Exemplaren die von 5—6 Schuppenreihen beträgt.

Bei zwei jungen Individuen von Tjilatjap (Java), deren Totallänge 5 und 6·3 *cm* beträgt, ist die 3. schräge Längsbinde, die von der Spitze der 4 letzten Dorsalstacheln längs dem basalen Theile der Gliederstrahlen der Dorsale und dem angrenzenden Theil des Rückens nach hinten gegen den Schwanzstiel zieht, noch gar nicht entwickelt oder nur durch eine etwas dunkler gelbe Färbung des basalen Theiles der Gliederstrahlen angedeutet, und auf dem 7.—12., oder 8.—13. Gliederstrahle der Anale, fast in der Höhenmitte der Flosse liegt ein grosser, dunkelbrauner, breit gelblich gerandeter Ocellfleck, somit nahe dem vorderen Rande des von der zweiten dunklen Rumpfbinde überdeckten Flossentheiles. Er fehlt spurlos bei älteren Exemplaren.

Chaetodon plebejus L. Gm.

Von dieser Art besitzt das Wiener Museum 19 Exemplare von 2·9—8·8 *cm* Länge von den Fidji-Inseln durch Herrn Reischek.

Bei jedem dieser Exemplare liegt ein sehr grosser, längsovaler, matt dunkelvioletter Fleck, stets länger als der Kopf und in seiner grössten mittleren Höhenausdehnung nur wenig die Länge eines Auges übertreffend. Er beginnt durchschnittlich an der 5. Schuppe der Seitenlinie und endigt an der 30., und dehnt sich in seinem höchsten Theile in der Regel über 5 Längsschuppenreihen des Rumpfes aus, von denen die oberste Reihe über, die drei übrigen unter die Schuppenreihe der Seitenlinie fallen. Die grösste Leibeshöhe ist $1^{5}/_{6}$—$1^{2}/_{3}$mal, die Kopflänge 3—$3^{1}/_{5}$mal in der Körperlänge, die nicht rüsselförmig vorgezogene, kurze, stumpfe Schnauze $3^{1}/_{3}$—3mal, die Augenlänge 3mal in der Kopflänge enthalten.

Mundspalte klein, Kieferzähne verhältnissmässig lang, auch an den Seiten der Kiefer vorhanden. Wangenschuppen in 9 Reihen; Vordeckelwinkel ein rechter, an der Spitze gerundet.

Die obere Profillinie des Kopfes steigt mässig nach hinten und oben an und ist nur zwischen der Mitte der Stirne und dem vorderen oberen Schnauzenende schwach concav. Der 5. und 6. Dorsalstachel, die höchsten der Flosse, sind $1-1^{1}/_{4}$mal, der letzte Dorsalstachel c. $1^{1}/_{3}-1^{1}/_{2}$mal, der 2. Analstachel c. $1^{1}/_{3}-1^{1}/_{4}$mal, $1^{2}/_{5}$mal bei einem der kleinsten Exemplare, Pectorale und Ventrale je c. $1^{1}/_{5}$mal in der Kopflänge enthalten.

Augenbinde schmäler als das Auge, am vorderen und hinteren Rande blau eingefasst, nach unten bis zum unteren Rande des Zwischendeckels reichend, oben vor dem Beginne der Dorsale endigend, tiefbraun. Von gleicher Färbung ist der grosse Augenfleck am Schwanzstiele, der nach vorne noch ein wenig über denselben hinausragt und von einem hellen bläulichen Ringe umschlossen ist.

Der ganze gliederstrahlige Theil der Dorsale und Anale ist wässerig grau oder bräunlichviolett. Über, respective unter der Höhenmitte dieser Flossentheile zieht eine gelbliche Längsbinde hin, die sich nach vorne auf die stachelige Dorsale mehr oder minder weit (bei einem Exemplare bis zum 6. Stachel) fortsetzt, auf der Anale aber stets nur bis zum ersten Gliederstrahl reicht. Nach hinten endigt diese gelbe Binde nächst dem gerundeten Übergange des oberen, respective unteren Randes der Dorsale und Anale in den hinteren Rand. Der obere Rand des gliederstrahligen Theiles der Dorsale und der untere der Anale sind mehr minder deutlich und breit violett gesäumt.

Eine dunkelviolette, schmale, scharf abgegrenzte Querbinde liegt in der Längenmitte der Caudale, ist am hinteren Rande convex, am vorderen Rande breit gelblich gesäumt und kann als Abschluss oder Verbindung des violetten Randsaumes der Dorsale und Anale betrachtet werden.

Die Schuppenreihen des Rumpfes laufen horizontal hin; längs der Höhenmitte jeder Reihe liegt eine bläuliche, schmale Binde oder Fleckenreihe, die am deutlichsten dort hervortritt wo sie den dunklen Seitenfleck durchsetzt.

Die Seitenlinie ist sehr schwach gebogen, steigt nur wenig an und durchbohrt 36—38 Schuppen. In einer geraden Linie zwischen dem Beginn der Seitenlinie und der Basis der Caudale liegen 43—45 Schuppen, ferner 7 Schuppen zwischen der Basis des ersten Dorsalstachels und der Seitenlinie und 13—14 zwischen letzterer und der Einlenkungsstelle der Ventrale.

D. 14/19. A. 4/16—17. P. 16. L. l. 36—38.

Lange Zeit hindurch (bis 1873) war von dieser Art nur ein Exemplar bekannt, nämlich das typische, verblasste Exemplar ohne genaue Fundortangabe, im britischen Museum, welches von Dr. Günther in Andrew Garrett's »Fische der Südsee« auf Tafel 32, Fig. *B* des 2. Heftes, wenigstens den Körperumrissen nach ausgezeichnet abgebildet wurde.

Dr. Francis Day erwähnt später (1878) in seinem Werke: »The fishes of India«, p. 104, das Vorkommen derselben Art an den Küsten der Andamanen, dürfte jedoch kaum in den Besitz einiger oder eines Exemplars gelangt sein, da die l. c. gegebene kurze Beschreibung von *Ch. plebejus* nur auf das typische entfärbte Exemplar des britischen Museums basirt und die Abbildung auf Tafel 26, Fig. 3 eine Copie aus Günther-Garett's Werke ist.

Chaetodon vagabundus L.

Tafel III. Fig. 2.

Bei jungen Individuen von $4^1/_2$—5 *cm* Länge ist die Schnauze nur sehr schwach rüsselförmig vorgezogen und ein tiefschwarzer, nach unten gelb eingefasster Ocellfleck liegt am oberen Rande der gliederstrahligen Dorsale und zwar nächst der Übergangsstelle des oberen Dorsalrandes in den unteren. Eine tiefschwarze, ziemlich breite nach vorne undeutlich abgegrenzte Querbinde zieht vom oberen Rande der letzten 5 Dorsalstacheln unter schwacher Bogenkrümmung (nach hinten convex) zum Schwanzstiele und unter diesem vertical über den gliederstrahligen Theil der Anale bis zum 3. Analstachel. Das hintere Randstück der gegliederten Dorsal- und Analstrahlen ist hellgelb; vor demselben liegt ein dunkelvioletter Querstreif parallel zum freien Rande der Flosse.

Das vordere Längendrittel der Caudale ist gelb, hinten von einer mässig breiten violetten Querbinde begrenzt. Die hintere

Hälfte der Caudale ist wässerig grauviolett, ohne jede Spur einer dunkleren Streifung.

Auch bei jungen Exemplaren von *Chaetodon Kleinii* bis zu 3·6 *cm* Länge liegt ein vorne, unten und hinten hell umsäumter brauner Ocellfleck am oberen Randtheile des 4.—19. Gliederstrahles der Dorsale.

Chaetodon melanotus Bl. Schn.

Bei jungen Exemplaren von c. 3·4, 3·5 und 4·4 *cm* Länge liegt über der ganzen Höhe und Breite des Schwanzstieles ein einziger grosser Ocellfleck, tiefbraun mit breiter, heller Umsäumung. Dieser Fleck löst sich bei älteren Exemplaren in zwei kleine Flecken auf, von denen der eine vor und nächst dem oberen, der andere an und zunächst dem unteren Rande des Schwanzstieles liegt. Von den beiden hellen, gelblichen Flecken im oberen Theile des Rumpfes ist bei den 2 kleinsten Exemplaren (von c. $3^1/_2$ *cm* Länge) unserer Sammlung nicht die geringste Spur bemerkbar, wohl aber bei einem Exemplar von $4^1/_2$ *cm* Länge. Die dunkelbraune Färbung der Rückengegend zieht sich bei sämmtlichen 3 Exemplaren bis in die Nähe des oberen Randes der hellgesäumten Dorsale hinauf, nimmt aber allmälig nach oben an Tiefe der Färbung ab und ist auf der Flosse zwischen den 5 letzten Dorsalstacheln und den ersten 4—5 Gliederstrahlen überhaupt am dunkelsten.

Auch bei ganz jungen Individuen vereinigt sich das Ocularband mit dem der entgegengesetzten Kopfseite an der Brust zu einem Fleck; die schwach rüsselförmig vorgezogene Schnauze ist etwas kürzer als die Länge eines Auges.

Die 3 kleinsten Exemplare der Wiener Sammlung stammen von den Fidji-Inseln.

Gobius viganensis n. sp.

D. $7/^1/_9$. A. $^1/_{11}$. P. 16. L. l. 28—29.

Körperform gedrungen, stark comprimirt. Kopflänge etwas mehr als $3^3/_5$mal, Leibeshöhe 4mal (fast $4^1/_3$mal bei einem kleinen Exemplare) in der Körperlänge, geringste Rumpfhöhe am Schwanzstiele 2mal in der Kopflänge und etwas weniger als 2mal in der grössten Leibeshöhe enthalten.

Kopf- und Rückenlinie bogenförmig gekrümmt zum Beginn der ersten Dorsale ansteigend und zwar ziemlich bedeutend bei einem Exemplare von 6·7 *cm* Länge, sehr schwach bei einem Exemplar von nur 4·8 *cm* Länge.

Seiten des Kopfes vollständig, Oberseite des Kopfes bis zum hinteren Ende der sehr schmalen Stirne vollkommen schuppenlos. Schuppen am Hinterhaupte bis zum Beginne der ersten Dorsale zurück und seitlich bis zum oberen Rande des Kiemendeckels und zur Basis der Pectorale herab circa halb so gross wie die Schuppen des Rumpfes. Die grössten Rumpfschuppen, so hauptsächlich die unterhalb der Basis der ersten Dorsale bis zur Höhe der horizontal zurückgelegten Pectorale herab gelegenen Schuppen am hinteren Rande grossentheils stumpfwinkelig mit scharf ausgeprägter Winkelspitze, die übrigen in der Regel am hohen hinteren Rande schwach bogenförmig gekrümmt.

Auge ziemlich klein, oval; Länge desselben c. 4mal, Länge der Schnauze c. $3^1/_2$mal, Kopfbreite fast $1^2/_3$mal, grösste Kopfhöhe c. $1^1/_6$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Stirnbreite gleicht der Hälfte einer Augenlänge.

Die Mundspalte steigt nach vorne an, die Mundwinkel fallen ein wenig vor die Mitte des Auges. Die Länge der Mundspalte erreicht $^1/_3$ der Kopflänge.

Eine breite Binde zarter, kurzer Zähne im Zwischen- und Unterkiefer. Vor dieser liegt am Aussenrande des Unterkiefers eine Reihe locker gestellter, viel grösserer, gekrümmter Zähnchen, von denen der letzte, hinterste etwas vor der Längenmitte der Unterkieferseite gelegene Zahn am stärksten entwickelt und mit der Spitze nach hinten geneigt ist, wie bei *G. caninus* ferner längs dem ganzen Aussenrande der Zahnbinde im Zwischenkiefer eine Reihe ein wenig stärkerer und längerer Zähne, von denen die vordersten mittleren ein wenig stärker als die übrigen seitlichen sind, die bis in die Nähe der Mundwinkel zurückreichen.

Pectorale ohne haarförmige Strahlen, c. $1^2/_9$mal in der Kopflänge enthalten.

Erste Dorsale mit 7 Strahlen, der 2., 3. und 4. schwach, fadenförmig verlängert, der 2. höchste fast so lang wie der Kopf,

der erste $^2/_3$ einer Kopflänge gleich, der letzte sehr kurz. Zweite Dorsale mit 10 Strahlen, die mit Ausschluss des ersten Strahles gegen den drittletzten fast gleichmässig an Höhe zunehmen, dieser ist c. $1^2/_7$mal, der erste unbedeutend mehr als 3mal, der zweite mehr als $2^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten. Caudale gerundet, ein wenig kürzer als der Kopf.

Anale mit 12 Strahlen, die bis zum drittletzten gleichförmig an Länge zunahmen und an diesem c. $^3/_5$ einer Kopflänge erreichen.

Ventrale mehr als $1^1/_3$mal in der Kopflänge enthalten, nicht bis zur Aftermündung zurückreichend, mit breiter Trichterhaut.

Rumpfschuppen am hinteren Rande stark gezähnt.

28—29 Schuppen am Rumpfe zwischen dem oberen Ende der Kiemenspalte und dem Beginne der Caudale, $8^1/_2$ Schuppen zwischen dem Beginne der 2. Dorsale und der Anale.

Ein schmaler, indigoblauer, schräge gestellter Streif längs dem hinteren Rande des Kiemendeckels bei dem grösseren Exemplare, bei dem kleineren breitet er sich fleckenartig aus. Schuppen der oberen Rumpfhälfte mit kleinen, braunen Flecken, die ziemlich regelmässige Längsreihen bilden. Vier grosse, dunkler braune Flecken längs der Höhenmitte der grösseren hinteren Rumpfhälfte; 3—4 scharf abgegrenzte, indigoblaue Querlinien in der unteren Höhenhälfte des Vorderrumpfes, zwischen der Basis der Pectorale und der Analmündung. Die hinterste dieser Linien liegt in geringer Entfernung vor dem ersten der vier grossen Seitenflecken des Rumpfes. (Bei dem grossen Exemplare ist ein grosser, an den Rändern etwas verschwommener, tiefbrauner Fleck zwischen dem oberen Rande des Kiemendeckels und der Nackenlinie auf der linken Körperseite entwickelt, fehlt aber auf der linken Seite desselben Exemplares, sowie bei den kleineren Individuen unserer Sammlung vollständig.) Ventrale grauviolett, hell gerandet. Grundfarbe des ganzen Körpers gelbbraun.

Totallänge: 4·8 und 6·7 *cm*.

Fundort: Vigan, Philippinen.

Gobius longicauda n. sp.

Kopf und Rumpf comprimirt von geringer Höhe. Caudale sehr lang, zugespitzt. Kieferzähne sehr zart, spitz, im Zwischen-

kiefer einreihig, im Unterkiefer kleiner und zweireihig. Schnauze ziemlich hoch, bogenförmig nach vorne abfallend.

Kopflänge ein wenig mehr als $4^2/_5$mal in der Körperlänge, fast $6^3/_4$mal in der Totallänge, Leibeshöhe $5^3/_5$mal in der Körperlänge und c. $8^2/_3$mal in der Totallänge, Caudale etwas weniger als $1^3/_4$mal bis nahezu 2mal (bei einem kleinen Exemplar) in der Körperlänge und fast $2^4/_5$—3mal in der Totallänge, Augendiameter etwas weniger als 4mal, Schnauzenlänge 3mal in der Kopflänge enthalten. Stirne sehr schmal, halbrinnenförmig eingedrückt.

Mundspalte rasch nach vorne sich erhebend, Unterkiefer mit seinem vorderen, zugespitzten Ende in eine Einbuchtung am vorderen Ende der Zwischenkieferhälften bei geschlossenem Munde eingepasst. Das hintere Ende des Oberkiefers reicht in verticaler Richtung bis unter die Augenmitte zurück, oder fällt nur wenig vor dieselbe.

Seiten des Kopfes und Oberkopf bis zum hinteren Ende der Stirne vollkommen schuppenlos, Hinterhaupt und Nacken mit kleineren Schuppen bedeckt, als der übrige Theil des Rumpfes. Wangen mit zwei Querreihen von Poren, die durch Queräste mit einander verbunden sind.

Die Strahlen der ersten Dorsale sind sehr zart, die mittleren fadenförmig verlängert; die beiden höchsten mittleren Dorsalstrahlen erreichen eine Kopflänge.

Die Pectorale ist ein wenig länger als der Kopf, die Ventrale ein wenig kürzer als lelzterer und mit einer langen, trichterförmigen Hautfalte versehen. Die Rumpfschuppen nehmen gegen die Caudale ein wenig an Grösse zu und sind am hinteren Rande sehr zart gezähnt.

13 Schuppen liegen zwischen dem Beginne der zweiten Dorsale und der Anale, und c. 50 in einer Längsreihe zwischen dem oberen Ende der Kiemenspalte und dem Beginne der Caudale.

Flossenhaut hinter dem letzten Strahle der ersten Dorsale tiefbraun.

Vier schmale braune Querbinden am Rumpfe und ein brauner Fleck an und theilweise vor der Basis der Dorsale. Die letzte der Querbinden des Rumpfes ist verhältnissmässig minder

hoch und länger als die vorangehenden, daher mehr flecken-artig. Zwischen je zwei dieser vier Querbinden liegt ein kleiner, verschwommener, brauner Fleck in der Höhenmitte des Rumpfes.

Der ganze untere Rand der Caudale ist dunkel graubraun. In der unteren Hälfte der Caudale kommen ziemlich grosse, hellblaue Flecken vor, von denen die der untersten Reihe den dunklen Flossenrand unterbrechen.

Drei Exemplare von 5·2, 7·1 und 9 *cm* Länge, von Herrn Petersen als Geschenk übergeben.

Fundort: Swatow, China.

D. 6/1/13. A. 1/14. L. l. 49—50.

In der Körperform und Schuppenzahl ist *G. longicauda* m. nahe verwandt mit *G. microlepis* Blkr., von dem das Wiener Museum leider kein typisches Exemplar besitzt.

Gobius Petersenii n. sp.

D. 6/1/13. A. 1/14. L. lat. c. 74—78. L. tr. (zwischen dem Beginne der zweiten Dorsale und der Anale) c. 20—21.

Schuppen am Hinterhaupte und in der vorderen Rumpfhälfte klein, cykloid, gegen das Schwanzende an Grösse zunehmend und ctenoid. Zwei Reihen spitzer Zähnchen im Unterkiefer, Zwischenkieferzähne einreihig, etwas länger. Caudale lang, hinten stark, oval gerundet. Erster Strahl der ersten Dorsale fadenförmig verlängert, der längste der Flosse. Rumpf stark comprimirt.

Totallänge c. 8·6 *cm.*; Caudale 2·6; Körper c. 6 *cm* lang.

Kopflänge c. 4mal in der Körperlänge oder etwas weniger als $3^1/_3$mal in der Totallänge, Caudale $2^1/_3$mal in der Körperlänge oder c. $3^1/_3$mal in der Totallänge, grösste Rumpfhöhe c. 5mal in der Körperlänge enthalten.

Die obere Kopflinie fällt etwas rascher und unter einer stärkeren Krümmung vom Auge angefangen nach vorne ab, als sie sich hinter dem Auge zugleich mit der Nackenlinie zum Beginne der ersten Dorsale erhebt.

Der obere, vordere und hintere Rand des Auges ist ein wenig aufgeworfen, das Auge selbst oval, der längere Diameter desselben 4mal, die Schnauzenlänge 3mal in der Kopflänge

enthalten. Stirne auffallend schmal, c. $^1/_4$ der Augenlänge gleich, rinnenförmig ausgehöhlt.

Die Mundspalte erhebt sich mässig nach vorne. Unterkiefer ganz unbedeutend nach vorne den Zwischenkiefer überragend. Das hintere Ende des Oberkiefers fällt in verticaler Richtung unter oder unbedeutend vor die Augenmitte.

Die Höhe des Kopfes ist c. $1^1/_2$mal, die Kopfbreite etwas mehr als $1^3/_4$mal in der Kopflänge enthalten. Die Seiten des Kopfes und die Oberseite desselben bis zum Beginne des Hinterhauptes sind schuppenlos. Zwei Längsreihen von Poren an den Wangenseiten und circa vier Querreihen. Der 1. Strahl der ersten Dorsale ist fadenförmig verlängert und ein wenig länger als der Kopf, der 2. c. $1^3/_4$mal in der Kopflänge enthalten. Die zweite Dorsale und die Anale endigen nach hinten zugespitzt.

Die Pectorale erreicht eine Kopflänge, die Ventrale ist ein wenig kürzer als der Kopf, die Caudale dagegen c. $1^2/_3$mal länger als der Kopf.

20—21 Schuppen liegen zwischen dem Beginne der zweiten Dorsale und der Anale, c. 9 zwischen dem hinteren Ende derselben Flossen.

Vier auffallend grosse, runde, dunkelgraue, verschwommene Flecken liegen an den Seiten des Rumpfes auf hell bräunlichgelbem Grunde; sie sind nur wenig kürzer als die sie trennenden Zwischenräume und breiten sich über die drei oberen Höhenviertel der Rumpfseiten aus. Vor der Caudale liegt ein kleiner Fleck. Flossenhaut zwischen den 2 letzten Strahlen der ersten Dorsale oben dunkelbraun. Die Anale ist nächst den Strahlenspitzen, die Anale am unteren Rande dunkelgrau.

Fundort: Swatow, China.

Das hier beschriebene Exemplar ist ein Geschenk des Herrn Petersen.

Gobioides Petersenii n. sp.

D. 6/40. A. 40. P. 30.

Körperform sehr gestreckt, Rumpf stark comprimirt. Dorsale und Anale ohne die geringste Unterbrechung am freien Rande in die zugespitzte Caudale übergehend. Auge äusserst

klein. Dorsale in der ganzen oberen Hälfte, Caudale nächst dem oberen und unteren Rande, sowie in der ganzen hinteren Längenhälfte, Anale in der unteren Höhenhälfte ihres hintersten Längenfünftels, ferner längs einer kurzen Strecke zunächst hinter der Längenmitte der Flosse im unteren Theile intensiv grauviolett, Kopf an der Oberseite und seitlich bis in der Nähe des unteren Randes graubraun.

Totallänge: 8·9 *cm*, Körperlänge: 7 *cm*.

Kopflänge etwas weniger als 6mal in der Körperlänge oder c. $7\frac{1}{3}$mal in der Totallänge, Leibeshöhe $8\frac{1}{2}$mal in der Körperlänge oder c. $10\frac{3}{4}$mal in der Totallänge, Caudale $4\frac{3}{5}$mal in der Totallänge oder c. $3\frac{2}{3}$mal in der Körperlänge, Pectorale etwas länger als der Kopf und c. $5\frac{1}{4}$mal in der Körperlänge enthalten.

Ventrale unbedeutend kürzer als der Kopf.

Die Länge der Mundspalte, sowie die grösste Kopfbreite gleicht der Hälfte einer Kopflänge, die grösste Kopfhöhe $\frac{2}{3}$ der letzteren.

Die Mundspalte erhebt sich rasch nach vorne. Am Aussenrande des Unterkiefers, sowie des Zwischenkiefers liegen je 6 grosse Fangzähne (3 jederseits), die Zähne der Innenreihe sind gleichfalls spitz und mit der Spitze nach innen gebogen. Die äusserst kleinen Augen liegen auf der Oberseite des Kopfes nächst deren Seitenrande.

Der ganze vorderste Theil der Rumpfseiten, etwa bis zur Spitze der Pectoralen ist vollkommen schuppenlos, weiter zurück liegen winzig kleine, runde Schüppchen in der Körperhaut eingebettet und decken sich gegenseitig nicht; im hinteren Drittel der Rumpflänge gegen die Caudale zu, werden die Schüppchen allmälig ein wenig grösser, rücken dichter aneinander und decken sich zuletzt auch gegenseitig.

Fundort: Swatow.

Von gleichem Fundorte erhielt das Wiener Museum überdies noch durch die Güte des Herrn Director Petersen vortrefflich erhaltene, meist junge Exemplare von *Hapalogenys mucronatus* Eyd. und Sout., *Minous monodactylus* sp. Bl. Schn., *Stromateus sinensis* Euphr., *Equula ruconius* sp. H. Buch., *Polynemus sextarius* Bl., *Sciaenoides lucidus* sp.

Richards., *Anema elongatum* sp. T. Schleg., *Gobius* (*Chaeturichthys*) *hexanema* Blkr., *Gobius* (*Chaeturichthys*) *stigmatias* Richds., *Gobius* (*Parachaeturichthys*) *polynema* Blkr., *Gobius Knuttlii* Blkr., *Cepola Krusensternii* Schleg., *Harpodon nehereus* sp. H. Buch., *Coilia clupeoides* Lac., *Sillago sihama* sp. Forsk.. *Tetrodon oblongus* Bl. und *Chiloscyllium indicum* sp. Gmel.

Julis aneitensis Gthr.

Von dieser meist nach ausgestopften Exemplaren beschriebenen Art besitzt das Wiener Museum drei vortrefflich erhaltene Individuen von 11·8, 14·9 und 15·6 *cm* Länge und lebhafter Färbung durch Herrn Dr. Pillwax, welche angeblich (??) bei Yokohama gefangen wurden.

Die Kopflänge mit Einschluss des häutigen Deckellappens ist fast $3^1/_4$—$3^1/_5$ mal in der Körperlänge und, da die Länge der vorgezogenen Randstrahlen der Caudale mit dem Alter zunimmt, mehr als $4^3/_5$ mal bis 4 mal in der Totallänge, die Leibeshöhe $3^3/_5$—$3^1/_2$ mal in der Körperlänge, die Länge der Ventralen unbedeutend mehr als 2mal oder genau 2mal, die Länge der Pectoralen genau oder mehr als $1^1/_3$ mal, die Caudale bei jüngeren Exemplaren $1^1/_6$ mal, bei älteren 1mal in der Kopflänge enthalten.

Die Länge des Auges gleicht $^1/_5$, die Stirnbreite $^5/_{22}$, die Länge der Schnauze $^1/_3$—$^3/_{10}$ der Kopflänge.

Zu jeder Seite des Kopfes liegen auf hellviolettem Grunde fünf gelbliche, dunkelviolett gerandete Längsbinden; sie ziehen meist bogenförmig von vorne nach hinten. Das oberste Bindenpaar vereinigt sich vorne auf der Schnauze, begrenzt das Auge nach oben und verliert sich am Beginn der Nackengegend in einiger Entfernung über dem oberen Ende der Kiemenspalte. Die zweite Binde entspringt im mittleren Theile des hinteren Augenrandes und läuft hinter dem hinteren Rande des Kiemendeckels an dessen häutigem Lappenanhange bis in die Nähe der Pectoralachsel hinab. Die dritte Binde zieht vom Mundwinkel längs dem unteren Augenrande zum oberen Ende des hinteren Unterdeckelrandes, die vierte vom hinteren Ende des Unterkiefers fast über die Höhenmitte der Wangengegend zum unteren Theile des freien Randes des Unterdeckels; die fünfte unterste Binde ent-

springt gemeinschaftlich mit der vierten Binde am hinteren Ende des Unterkiefers und zieht über den Zwischendeckel seiner ganzen Länge nach. Die zweite und dritte Kopfbinde setzen sich hinter dem Kopfrande, in der Brustgegend zu einer Binde zusammenfliessend, bis unter die Basis des untersten Pectoralstrahles, die vierte und fünfte Binde aber, hinter dem Unterdeckel vereinigt, etwa bis zur Längenmitte der zurückgelegten Ventralen horizontal über den unteren Theil der Rumpfseiten fort. Der zwischen diesen beiden Bindenausläufern gelegene Theil der Brustgegend ist bläulichviolett.

Der basale Theil der Pectorale ist prachtvoll citronengelb und diese Färbung zieht sich als schmaler Streif längs dem oberen Rande der Pectorale bis in die Nähe der Flossenspitze fort.

Unmittelbar hinter dem gelben Randstreif liegt eine ziemlich breite, halbmondförmige Längsbinde von intensiv indigoblauer Färbung, der übrige Rest der Pectorale ist wässerig und schmutzig grünlichgrau.

Dorsale, Anale und Caudale grünlichgelb. Dorsale mit zwei violetten Längslinien, Anale mit nur einer.

Caudale am hinteren Rande zwischen den 8 mittleren Strahlen schwach convex, die darauffolgenden 2 oberen wie unteren Randstrahlen mehr oder minder bedeutend über den hinteren Flossenrand vorgezogen und gegen die mittleren Caudalstrahlen zu durch eine violette Linie abgegrenzt. Auch der ganze obere und untere Caudalrand ist scharf abgegrenzt, violett gesäumt.

Ein kleiner, runder, violetter Fleck an der Pectoralachsel; ein violetter Querstreif auf jeder Rumpfschuppe, endlich ein violetter Fleck auf den drei ersten Dorsalstacheln zwischen den beiden violetten Linien der Flosse.

Seiten des Rumpfes grünlichgrau, bei den kleinsten Exemplaren unserer Sammlung hell gelblichgrau, gegen den Rücken hinauf stets in ein Grauviolett übergehend.

Da sich in demselben Glase mit *Julis aneitensis* und unter gleicher Fundortsangabe noch *Julis dorsalis* Q. G., *Platyglossus crimaculatus* sp. Q. G., *Gomphosus varius* Lac., *Upeneus trifasciatus* Lac. und *Percis hexophthalma* Ehr. befanden, so dürfte

als der richtige Fundort dieser Exemplare wohl die Küste einer der den Neu-Hebriden nahe gelegenen Inselgruppe des Stillen Oceans anzunehmen sein, welche während der Reise Sr. Majestät Schiff »Fasana« berührt wurde.

Chondrostoma Reiseri n. sp.

Tafel III. Fig. 1—16.

Char: Schlundzähne jederseits 5; Mundspalte vorne stumpf gerundet. Rumpfschuppen, insbesondere am Rücken, auf der Bauchseite und am Schwanzstiele neben einander gelagert, oder sich nur sehr wenig, theilweise deckend. Schnauze den vorderen Mundrand nicht überragend. L. l. 72—73.

D. 3/8 A, 3/8 P. 18. V 2/7. P. 18. L. lat. 72 - 73. L. transv. 12/1/7—8 (bis z. V.)

Beschreibung.

Körperform gestreckt, grösste Rumpfhöhe unbedeutend weniger als 4 mal, Kopflänge 4 mal in der Körperlänge.

Schnauze höher als bei *Ch. phoxinus*, am vorderen Abfalle querüber wie auch der Höhe nach stumpf gerundet, den vorderen Mundrand nicht nasenförmig überragend. Die ziemlich kleine, bis unter die hinteren Narinen reichende Mundspalte ist vorne flachbogig gerundet, ebenso lang wie breit. Der Winkel des Vordeckels ist stark gerundet, ein rechter, der hintere Rand des Vordeckels schwach gebogen, nach hinten ein wenig convex.

Die Länge der Schnauze ist zwischen $3^1/_3$—$3^2/_5$ mal, die Stirnbreite unbedeutend mehr als 3 mal, die Augenlänge $4^2/_5$ mal in der Kopflänge enthalten.

Die obere Kopflinie erhebt sich gleichförmig mit der Rückenlinie unter sehr schwacher Krümmung nach hinten bis zum Beginn der Rückenflosse, deren erster Strahl circa um eine halbe Schnauzenlänge näher zur Basis der Caudale als zum vorderen Kopfende fällt.

Der hintere obere Rand der Dorsale ist mässig schräge gestellt, schwach gerundet; der 1. und 2. getheilte und gespaltene Strahl, d. i. der 4. und 5. der ganzen Flosse, ist c. $1^2/_5$ mal, der letzte $2^3/_5$ mal in der Kopflänge enthalten.

Die Ventrale ist in verticaler Richtung unbedeutend hinter dem Beginne der Dorsale eingelenkt und an Länge c. $^4/_7$ des

Kopfes gleich, die Pectorale c. $^5/_7$ des letzteren. Die geringste Höhe des Schwanzstieles ist c. $2^3/_5$ mal in der Kopflänge enthalten. Die Seitenlinie läuft parallel zur Bauchlinie und erhebt sich erst über und hinter der Anale zur Höhenmitte des Rumpfes.

Die Schuppen der oberen grösseren Rumpfhälfte bis zur Seitenlinie sind, unter der Lupe betrachtet, dunkelbraun punktirt. Eine undeutlich entwickelte graue Längsbinde zieht vom oberen Ende der Kiemenspalte bis zur Caudale und läuft nur am Schwanzstiele längs der Seitenlinie hin.

Seiten des Kopfes und untere kleinere Rumpfhälfte von der Seitenlinie abwärts silberweiss, am Rücken (bei dem Weingeistexemplare) bis zur Längsbinde herab braun. Totallänge des beschriebenen Exemplares, welches ich der Güte des Herrn Othm. Reiser verdanke, 11·6 *cm.*

Fundort: Buško Blato bei Zupanjac, südlich von Livno, Herzegowina.

Von Prisap bei Livno besitzt das Wiener Museum gleichfalls durch Herrn O. Reiser, sowie durch meine eigenen Aufsammlungen und jene von Kner und Heckel, zahlreiche Exemplare von *Chondrostoma phoxinus* Heck., *Squalius tenellus* bis zu 25 *cm* Länge, *Paraphoxinus alepidotus* Heck. und *Aulopyge Hügelii* Heck.

Alburnus alexandrinus n. sp.

Tafel III, Fig. 3.

Char: Körperform stark gestreckt und comprimirt, Schnauze nach vorne bogig abfallend; Mundspalte endständig, mässig nach oben und vorne ansteigend. Nur $5^1/_2$ Schuppenreihen über der Seitenlinie. Kopf und Rumpf stark silberglänzend.

D. 3/8. A. 3/11—12. P. 1/14. V., 1/8. L. l. 38—40 (+2 auf der C.) L. tr. $5^1/_2$/1/2 bis zur V., $3^1/_2$ bis zur Bauchlinie.

Beschreibung.

Körperform sehr gestreckt und comprimirt; Bauchseite zwischen den Ventralen und dem Beginn der Anale in der Regel schneidig, stets mit einer Schuppenreihe quer überdeckt; selten ein wenig gerundet.

Die grösste Rumpfhöhe gleicht durchschnittlich der Kopflänge oder steht ihr ein wenig nach, und ist $4^1/_3$—$4^2/_3$mal in der Körperlänge oder etwas mehr als 5- fast $5^1/_3$mal in der Totallänge, die Kopflänge $4^1/_6$—$4^1/_4$mal in der Körperlänge und c. 5—$5^1/_3$mal in der Totallänge enthalten. Die geringste Rumpfhöhe am Schwanzstiel erreicht genau oder nahezu die Hälfte der grössten Rumpfhöhe.

Die Schnauze ist im Verhältniss zu ihrer geringen Länge ziemlich hoch und fällt bogenförmig ziemlich rasch zur endständigen Mundspalte ab. Von der Stirne angefangen erhebt sich die Profillinie des Kopfes und Rumpfes sehr wenig, unter äusserst schwacher Krümmung oder aber in gerader Richtung bis zum Beginne der Dorsale, senkt sich unbedeutend rascher längs der Basis der Rückenflosse und läuft dann stets geradlinig unter sehr schwachem Gefälle zur Caudale. Die Bauchlinie bildet von der Kinnspitze bis zum hinteren Basisende der Anale einen ganz gleichmässig gekrümmten Bogen.

Unterkiefer nach vorne zugespitzt endigend. Der Augendiameter ist $3^1/_3$—$3^2/_5$mal, die Länge der Schnauze $3^2/_3$—$3^3/_5$mal, die Stirnbreite 3—$3^1/_3$mal, die Länge der Pectorale 1- bis unbedeutend mehr als 1mal in der Körperlänge enthalten. Die Mundwinkel fallen genau unter oder nur unbedeutend vor die Mitte des Auges.

Die beiden grossen Postorbitalia reichen bis zum hinteren Rande des Vordeckels.

Die grösste Kopfhöhe am Hinterhaupte gleich der Kopflänge zwischen der Augenmitte und dem hintersten Ende des Kiemendeckels.

Die Dorsale beginnt c. um $^2/_3$ oder $^3/_5$ einer Augenlänge hinter der Insertionsstelle der Ventralen und liegt mit der Basis des ersten Strahles ebensoweit vom Augencentrum wie von der Basis der Caudale entfernt. Der obere Rand der Dorsale ist nach hinten und unten geneigt, schwach concav. Die grösste Höhe der Flosse vom 1. gespaltenen Strahle (d. i. dem 4. der ganzen Reihe) gleicht durchschnittlich der Kopflänge mit Ausschluss der Schnauze.

Die Anale beginnt circa um $^2/_3$ oder $^1/_2$ einer Augenlänge hinter dem letzten Dorsalstrahle; die Basislänge der Flosse

übertrifft ein wenig die grösste Höhe derselben, welche gleich der Länge der Ventralen den Abstand der Augenmitte vom hinteren seitlichen Kopfende gleicht. Die Spitze der zurückgelegten Pectoralen fällt circa um 2—3 Schuppenlängen vor die Einlenkungsstelle der Ventralen. Die Länge der Caudale ist c. $3^1/_2$—$3^3/_4$mal in der Körperlänge enthalten, somit nicht unbedeutend grösser als die Länge des Kopfes. Die Caudale ist am hinteren Rande sehr tief eingebuchtet, die Caudallappen sind schlank und mässig zugespitzt.

Die Seitenlinie senkt sich von ihrem Beginne am oberen Ende der Kiemenspalte etwa bis gegen die Längenmitte der horizontal zurückgelegten Pectorale ziemlich rasch und läuft circa von der hinteren Spitze der Pectorale oder von dem Beginne der Ventrale an vollkommen geradlinig bis zur Caudale. Bei einer gewissen Haltung des Körpers bemerkt man eine breite, hellgraue Längsbinde am Rumpfe, welche dessen ganzes mittleres Höhendrittel einnimmt.

Die grössten der von mir untersuchten Exemplare, welche ich am 1. und 2. September vergangenen Jahres zugleich mit zahlreichen sehr kleinen Exemplaren von *Barbus perince* Rüpp., *Barbus bynni* Forsk., *Synodontis schal* Bl. Schn., *Synodontis serratus* Rüpp., *Chromis niloticus* Hasselq., *Hydrocyon Forskalii* Cuv. etc. erhielt, sind nur 6·3 *cm* lang.

Bisher kannte man *Alburnus*-Arten nur aus Europa (und zwar die meisten aus dem südöstlichen Theile Europas) und aus Kleinasien bis Persien.

Alb. alexandrinus unterscheidet sich von jeder dieser Arten auf den ersten Blick durch die geringe Zahl der Schuppenreihen über der Seitenlinie.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Myripristis Pillwaxii n. sp., in $^{2}/_{3}$ natürl. Grösse.

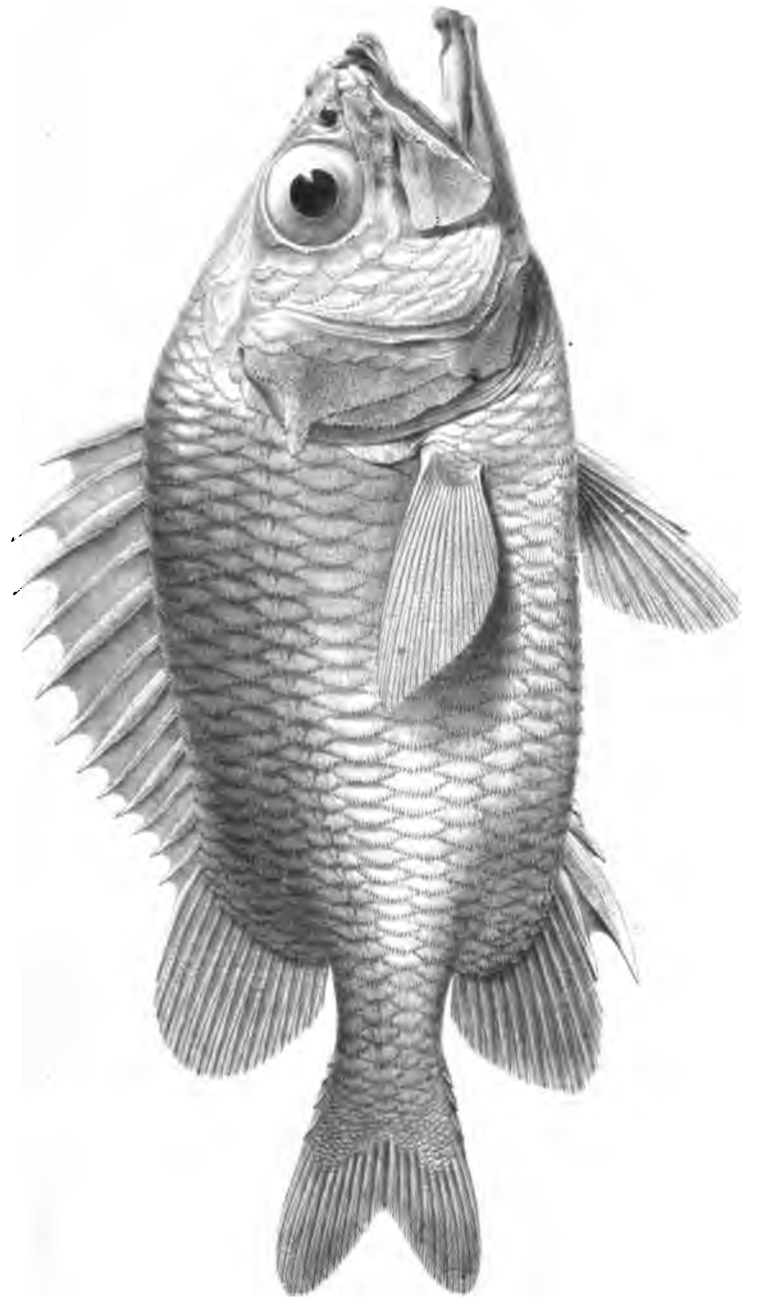
Tafel II.

Fig. 1. *Heniochus chrysostomus* C. V. juv., in natürl. Grösse.
» 2. *Heniochus intermedius* n. sp., in $^{3}/_{4}$ natürl. Grösse.

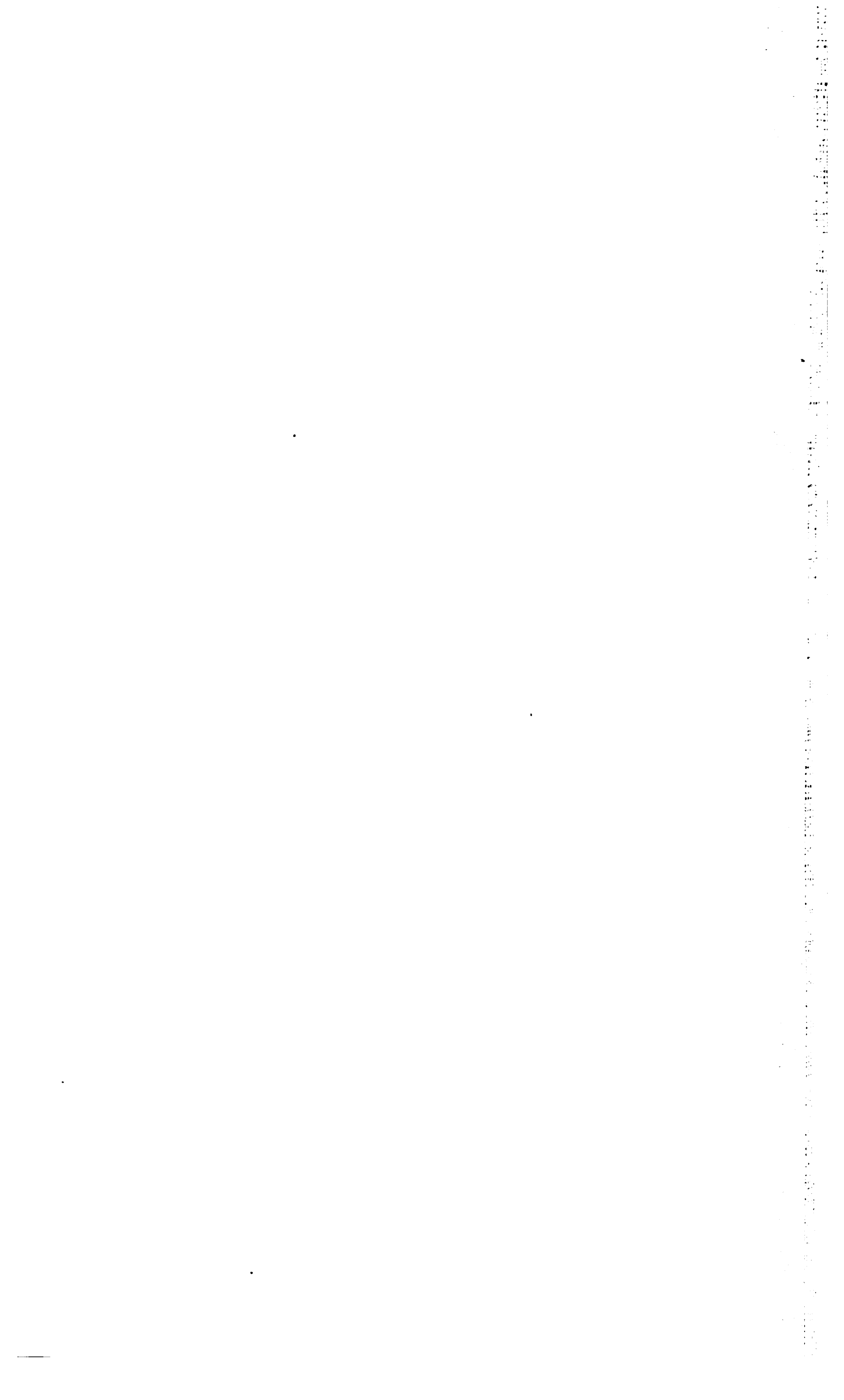
Tafel III.

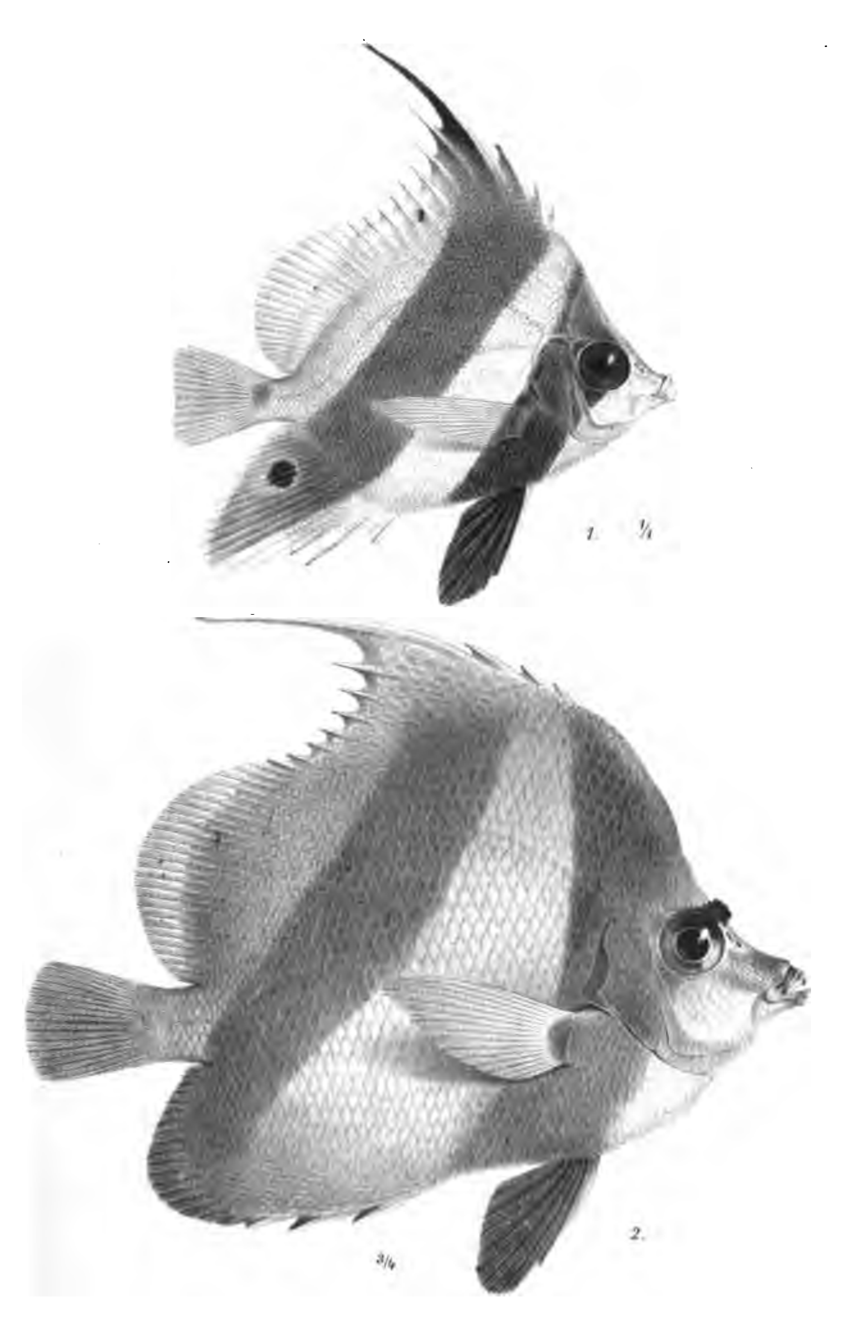
Fig. 1. *Chondrostoma Reiseri* n. sp., in $^{3}/_{2}$ natürl. Grösse.
» 1*a*. Untere Ansicht der Mundspalte derselben Art, in $^{3}/_{2}$ natürl. Grösse.
» 1*b*. Schuppen aus dem mittleren Theile der Rumpfseiten zunächst über der Seitenlinie, 4mal vergrössert.
» 2. *Chaetodon vagabundus* L., in natürl. Grösse.
» 3. *Alburnus alexandrinus* n. sp., in natürl. Grösse.



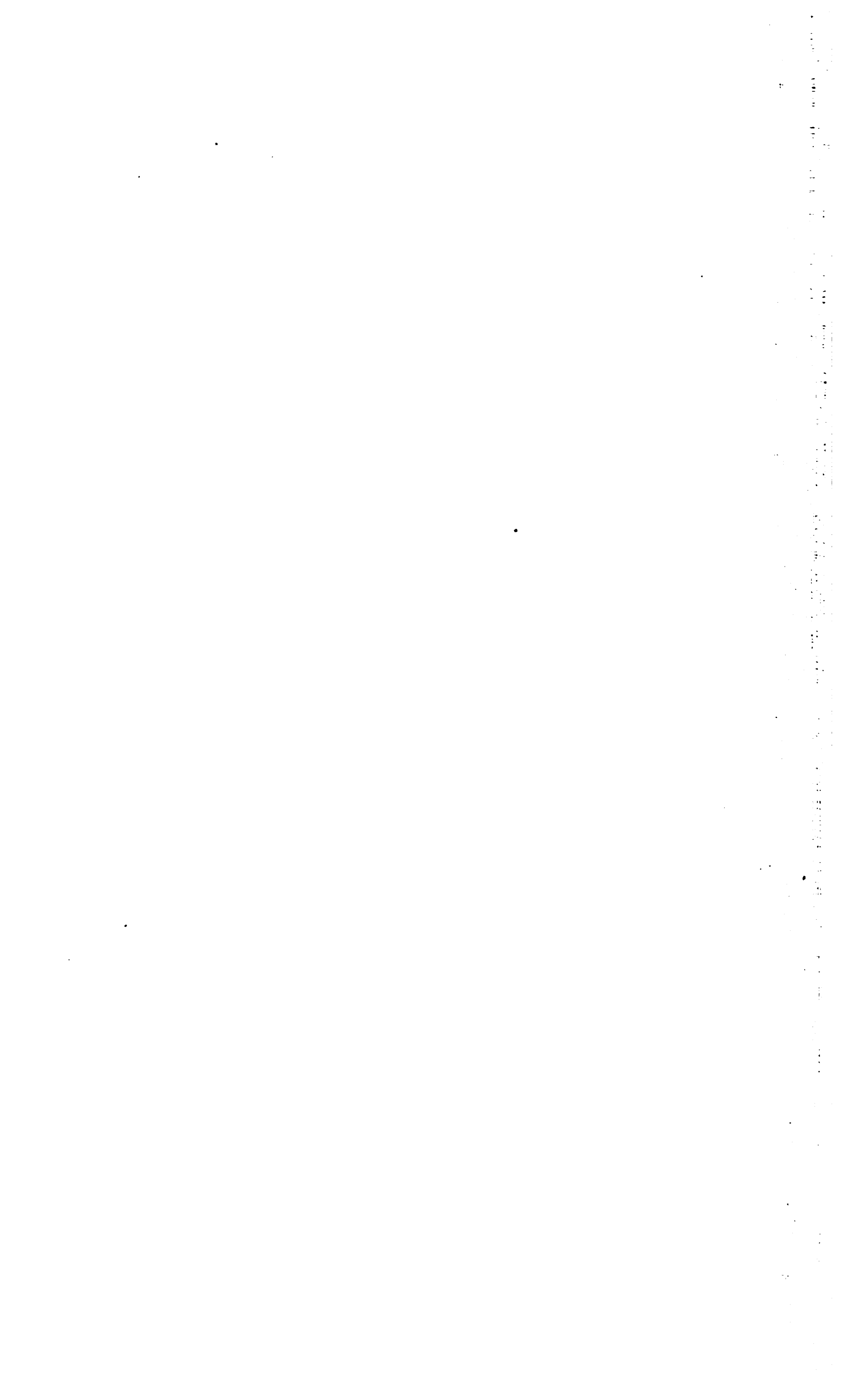


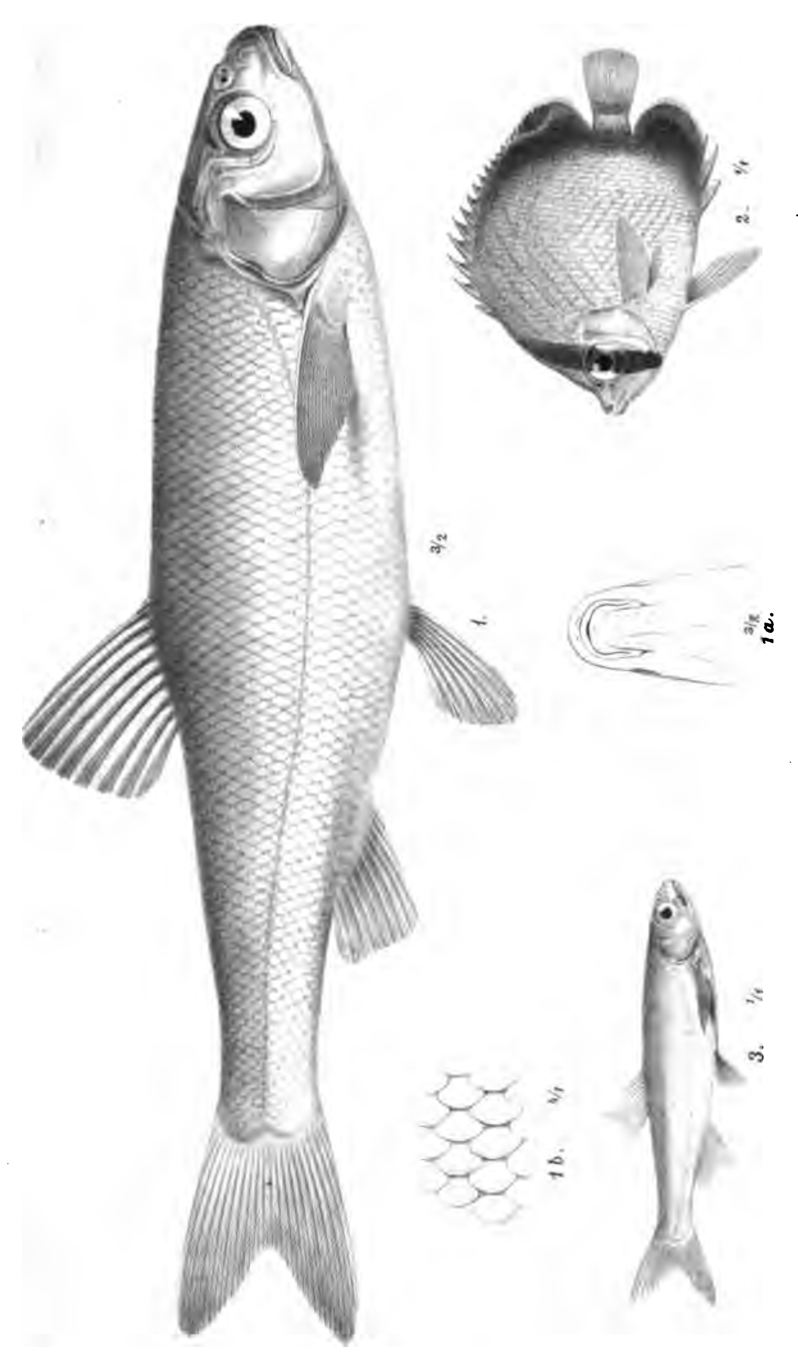
Gez. u. lith. v. E. Konopicky. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.





Gez. u. lith. v. E. Konopicky. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien





Gez. u. lith. v. E. Konopicky. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CII. BAND. VI. HEFT.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND REISEN.

XV. SITZUNG VOM 8. JUNI 1893.

Herr Intendant Hofrath Ritter v. Hauer führt den Vorsitz.

Über das am 23. Mai l. J. erfolgte Hinscheiden

Seiner Excellenz

des Curator-Stellvertreters der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften Herrn

DR. ANTON RITTER VON SCHMERLING

wurde der tiefen Trauer der kaiserlichen Akademie in ihrer ausserordentlichen Gesammtsitzung vom 30. Mai, sowie in der feierlichen Jahressitzung vom 31. Mai Ausdruck gegeben.

Der Secretär legt das erschienene Heft IV (April 1893) des 14. Bandes der Monatshefte für Chemie vor.

Das Secretariat der Smithsonian Institution in Washington übermittelt ein Circular, betreffend die Hodgkins Preisstiftung und die von dieser Stiftung ausgeschriebenen Preise zur Erlangung und Verbreitung genauerer Kenntniss über die Natur der atmosphärischen Luft im Zusammenhange mit dem Wohle der Menschheit.

Das Curatorium der Schwestern Fröhlich-Stiftung in Wien übermittelt die diesjährige Kundmachung über die Verleihung von Stipendien und Pensionen aus dieser Stiftung zur Unterstützung bedürftiger und hervorragender schaffender Talente auf dem Gebiete der Kunst, Literatur und Wissenschaft.

Herr Prof. Dr. M. Holl in Graz übersendet eine Abhandlung: »Über die Reifung der Eizelle bei den Säugethieren«.

Herr Dr. Martin Kříž, k. k. Notar in Steinitz (Mähren), übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: »Die Fauna der bei Kiritein in Mähren gelegenen Výpustek-Höhle, mit osteologischen Bemerkungen«.

Das w. M. Herr Hofrath Director F. Steindachner überreicht eine Abhandlung des Herrn Friedrich Siebenrock, Assistenten am k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien, betitelt: »Zur Osteologie des *Hatteria*-Kopfes.«

Das w. M. Hofrath Director J. Hann überreicht eine Abhandlung unter dem Titel: »Der tägliche Gang der Temperatur auf dem Obirgipfel (2140 *m*) und einige Folgerungen aus demselben«.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. J. Wiesner überreicht eine Arbeit von Prof. Dr. Hans Molisch in Graz, betitelt: »Das Vorkommen und der Nachweis des Indicans in der Pflanze, nebst Beobachtungen über ein neues Chromogen«.

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Actes de la Société Scientifique du Chile, fondée par un groupe de Français. Deuxième année. Tome II (1892), 3ème Livraison. Santiago, 1893; 8°.

Gruson, H., Im Reiche des Lichtes. Sonnen, Zodiakallichte, Kometen. Dämmerungslicht-Pyramiden nach ältesten ägyptischen Quellen. (Mit 9 Tafeln und 26 Textfiguren.) Braunschweig, 1893; 8°.

Lutschaunig, V., Die Definitionen und Fundamentalsätze der Theorie des Gleichgewichtes schwingender Körper. Triest, 1893; 8°.

Zur Osteologie des Hatteria-Kopfes

von

Friedrich Siebenrock,

Assistent am k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien.

(Mit 1 Tafel.)

Die vorliegende Abhandlung enthält eine genaue Darstellung des Septum interorbitale, der vorderen knorpelig-häutigen Schädelwand und des unter den Sauriern nur bei *Hatteria* vorhandenen Paroccipitale.

Ferner folgt eine ausführliche Beschreibung der einzelnen Cranialknochen hauptsächlich wegen der in denselben enthaltenen knöchernen Gehörgebilde. Diese sind durch die Anwesenheit der Fossa cochlearis des Basioccipitale, durch die Vereinigung des Orificium ampullae canalis semicircularis frontalis und des Orificium canalis semicircularis horizontalis im hinteren Ampullenraum des Paroccipitale, durch den Mangel des Foramen nervi acustici, ramus cochlearis, durch den Mangel des Foramen canalis Vidiani anterius in der Fossa hypophyseos und durch den merkwürdigen Bau der oberen Kanten des Paroccipitale und des Otosphenoideum ausgezeichnet.

Schliesslich wird die bisher in Frage gestellte Paarigkeit des Parietale auch im gereiften Alter nachgewiesen, sowie noch weitere Mittheilungen über die Bezahnung des Vomer folgen.

I.

Das Septum interorbitale und die vordere Schädelwand der *Hatteria* wurden von Günther[1] und Brühl[2] als

---

[1] Günther A., Contribution to the Anatomy of Hatteria; in Philos. Transact. of the royal Society of London, 1867.

[2] Brühl C. B., Zootomie aller Thierclassen, Taf. 148 u. 149 mit Erklärung.

homogene Knorpelgebilde dargestellt, ohne dieselben im Texte weiter zu erwähnen. Wenn man aber diese Theile an einem sorgfältig präparirten *Hatteria*-Kopfe genauer untersucht, so findet man, dass sowohl das Septum interorbitale, als auch die vordere Schädelwand nicht gleichmässig entwickelt sind, sondern dass in beiden Knorpelgebilde vorkommen, wie sie sich bei den meisten Sauriern mit deutlichem Septum interorbitale vorfinden.

Das Septum interorbitale der *Hatteria* hat die vordere und obere Kante bogig gekrümmt, während die untere gerade verläuft. Die hintere Kante ist eingebuchtet und bildet die vordere Grenze des Foramen opticum. Bei den meisten Sauriern ist das Septum interorbitale häutig und im selben die Knorpelplatte, welche sich aus den beiden unteren Schädelbalken entwickelt hat, eingebettet. Bei *Hatteria* ist aber das ganze Septum interorbitale mit Ausnahme eines ovalen Fensters am oberen Rande, welches von einer Membrane überkleidet ist, knorpelig. Da aber die Knorpelplatte im Septum interorbitale bei den übrigen Sauriern das Praesphenoideum vorstellt, so muss bei *Hatteria* das ganze Septum interorbitale als solches aufgefasst werden.

Viel complicirter erscheinen die Knorpelgebilde in der vorderen Schädelwand, von der Günther, l. c., p. 5, berichtet: »A crescentic space between alisphenoid and columella remains cartilaginous; and the fore part of the cranial cavity is closed by fibrocartilaginous membrane without a trace of ossification«. Es ist ganz richtig, dass bei *Hatteria* kein knöchernes Orbitosphenoideum anwesend ist, aber dafür findet sich ein knorpeliges, welches dieselbe Anordnung, wie bei allen anderen Sauriern zeigt. Baur[1] bemerkt in einer Notiz über *Sphenodon-Hatteria*, dass das Alisphenoid-Orbitosphenoid knorpelig ist und sich dicht an das Epipterygoid-Columella anlegt, ohne darauf näher einzugehen. Ebenso hebt Cope[2] die Anwesenheit eines Orbitosphenoideum bei *Hatteria* hervor. Nach seiner

[1] Baur G., Osteologische Notizen über Reptilien (Fortsetzung VI.), in: Zoologischer Anzeiger, XII. Jahrg., 1889, S. 45.

[2] Cope E., The Osteology of the Lacertilia, reprinted May 10, 1892, from Proceed. Amer. Philos. Society, vol. XXX.

Angabe wäre aber zu schliessen, dass dasselbe knöchern und nicht knorpelig ist. Denn auf S. 189 berichtet er, dass bei den Sauriern in der häutigen Schädelwand eine Ossification vorkommt, welcher er den vorläufigen Namen »Postoptic« gibt und sie nicht wie Parker Alisphenoid nennt, weil nach seiner Anschauung das Epipterygoid-Columella das wirkliche Alisphenoid ist. Zu *Hatteria* gelangend, fährt er dann fort: »In the Ryncho-cephalian genus Sphenodon these two elements (nämlich das Postoptic und das Epipterygoid) coëxist with an Orbitosphenoid, lying between the optic and trigeminal foramina. The two together may be homologous with the mamalian Alisphenoid.« Dieser Anschauung bin ich nicht, denn das Orbitosphenoideum ist bei *Hatteria* gerade so, wie bei den anderen Sauriern, wenn es überhaupt vorkommt, ohne jedweden Zusammenhang mit dem Epipterygoid-Columella und bleibt zeitlebens knorpelig. Es ist halbmondförmig und bildet mit der hinteren, eingebuchteten Kante des Praesphenonid, mit welchem es sich oben und unten verbindet, ein ovales Loch, das Foramen opticum, zum Austritt des Nervus opticus.

Von der hinteren Kante des Orbitosphenoid ragt im oberen Drittel ein dicker Knorpelfortsatz nach rück- und etwas nach aufwärts, welcher sich dann in zwei dünnere Schenkel spaltet. Von diesen ist der obere, kürzere nach vorne und aufwärts gerichtet; er zieht zum Postfrontale 1 hin und vereinigt sich mit dem oberen Schädelbalken. Der untere, bedeutend längere Schenkel strebt nach ab- und rückwärts, läuft fast parallel mit dem unteren Theil des knorpeligen Orbitosphenoid; er verbindet sich mit dem Processus anterior inferior des Otosphenoid und mit dem Processus alaris des Basisphenoid.

Aus dieser Darstellung ergibt sich, dass das Orbitosphenoid nicht ganz isolirt in der vorderen Schädelwand eingelagert ist, sondern im innigen Zusammenhange mit der knöchernen Sphenoidalgruppe und mit den Dachknochen des Kopfes steht.

Die vordere, bei *Hatteria* knorpelige Cranialwand befestigt sich an die Crista cranii frontalis und zieht als engerer Canal nach vorne zur Nasenhöhle, verbreitert sich aber daselbst wieder flügelartig, indem sie beiderseits am inneren Rande des Praefrontale bis zum vorderen Ende des Palatinum hinunter-

reicht und so die Augen-Nasenscheidewand bildet. Die Rinne selbst dient zur Aufnahme der Nervi olfactorii und besteht bei *Hatteria* aus derbem Knorpelgewebe, während sie bei den meisten Sauriern nur häutig bleibt.

II.

Das knöcherne Cranium besteht wie bei allen Sauriern aus der Occipital- und Sphenoidalgruppe. Letztere ist wieder aus dem Basioccipitale, dem Supraoccipitale und dazwischen aus den beiden Pleuroccipitalia zusammengesetzt. Alle vier Occipitalia umschliessen das Foramen occipitale, ein ovales Loch mit einem grösseren Höhen- als Querdurchmesser, an dessen unterem Umfange der Condylus occipitalis in ungewöhnlicher Grösse als halbmondförmiger Höcker entwickelt ist. Dieser wird in hervorragender Weise bei *Hatteria* vom Basioccipitale gebildet, während die beiden Pleuroccipitalia viel weniger betheiligt sind, in umgekehrter Weise also wie bei den Chamaeleonten, bei welchen die Partes condyloideae der Pleuroccipitalia viel grösser sind, als die Pars condyloidea des Basioccipitale. Die vier Occipitalelemente verschmelzen bei ausgewachsenen Individuen spurlos mit einander, während sie bei noch jungen Individuen gerade so, wie bei den anderen Sauriern durch Näthe getrennt bleiben. Bei letzteren findet man nun, dass das Pleuroccipitale aus zwei Knochen zusammengesetzt ist, welche durch eine Naht von einander getrennt werden. Der eine Knochen schliesst sich als Halbbogen mit seiner Pars condyloidea unten an das Basioccipitale an, bildet den seitlichen Rand des Foramen occipitale und verbindet sich oben mit dem Supraoccipitale. Von der Mitte seines äusseren Umfanges ragt ein kurzer, spitzer Fortsatz fast horizontal nach aussen. Dieser Knochen ist offenbar nach Lage und Function das Pleuroccipitale, Exoccipital Owen, Huxley. Vor diesem liegt ein Knochen, welcher sich vorne mit dem Otosphenoid, oben mit dem Supraoccipitale und unten mit Basioccipitale verbindet. Seine hintere Fläche ist convex und die vordere concav, mit welcher es die hintere Wand des knöchernen Labyrinthes bildet. Nach aussen und hinten gerichtet ragt der Processus paroticus hervor. Ich

halte diesen Knochen für das Paroccipitale, Exoccipitale Brühl, Opisthoticum Anglorum. Auch Günther beschreibt l. c. ein Paroccipitale, welches aber mit dem von mir aufgefundenen nicht ganz identisch sein kann. Nach ihm würde das Paroccipitale dem Processus paroticus aufgelagert sein, um ihn nur zu verstärken, ohne sich an der Gehörbildung zu betheiligen: »It (nämlich der Processus paroticus) is strengthened by a paroccipital, which covers nearly the entire side of the process, and is united with the occipital part by only partly distinct sutures.« Das von mir beschriebene Paroccipitale bildet die hintere Labyrinthwand und sendet den Processus paroticus nach aussen. Es ist somit ein ansehnlicher Knochen, welcher durch eine Naht vom Pleuroccipitale getrennt wird. Nur an der hinteren Fläche des Paroccipitale bleibt die Naht zwischen diesem und dem Pleuroccipitale an einer ganz kleinen Stelle unklar, so dass hier beide Knochen durch Synostose verbunden zu sein scheinen. Vielleicht sind die von mir untersuchten Exemplare nicht jung genug gewesen, um die vollständige Trennung der in Rede stehenden Knochen zu zeigen. Ich konnte jedoch an den Cranien dreier Individuen genau die Naht zwischen Paroccipitale und Pleuroccipitale wahrnehmen, welche die beiden Knochen bis auf eine kleine Stelle von einander trennt, so dass ein bloss individuelles Getrenntsein dieser beiden Knochen ausgeschlossen erscheint.

Ich halte dafür, dass Günther wohl auf der richtigen Spur des Paroccipitale gewesen ist, aber die Nähte an dem von ihm untersuchten Exemplare waren nicht mehr deutlich genug, um die bestimmten Umrisse des Paroccipitele erkennen zu können. Er führt auch in einer Anmerkung, l. c. p. 2, an: »The sutures between these bones (nämlich zwischen Supraoccipitale und Exoccipitale) are so indistinct, that they could not be represented in the drawing.« Um so merkwürdiger ist es, dass Brühl l. c. die Trennung zwischen Paroccipitale und Pleuroccipitale nicht gesehen hat, da er doch den Kopf eines jungen Individuums abbildet und beschreibt, an welchem noch alle Nähte zwischen den einzelnen Knochen der Occipital- und Sphenoidalgruppe deutlich sichtbar waren. Er nimmt energisch Stellung gegen Günther's angeführtes Paroccipitale: »Das Pleur-

occipitale..., ist, was ich einer durchaus unrichtigen Angabe des Herrn Günther (l. c. S. 596) gegenüber behaupten muss, das einzige seitliche Element des Occipitalsegmentes von *Hatteria*; ein weiteres, ein ex. oc. (mihi, par. oc. Owen-opist. Anglarum) existirt durchaus nicht. Die Angabe des Herrn Günther, es sei bei *Hatteria* ein Paroccipitale (ex. oc. mihi) Owen zu finden, beruht auf einer höchst oberflächlichen, irrthümlich an Totalpräparaten(!) gewonnenen Anschauung, die aber durch keine genauere Untersuchung (Zerlegung! die allein hier massgebende anatomische Procedur) gestützt wurde.« Wie aus meiner Darstellung hervorgeht, hat Brühl ganz mit Unrecht Günther's Angabe in Abrede gestellt; das Paroccipitale ist bei jungen Individuen vorhanden, so dass also *Hatteria* gleich den Schildkröten sechs Occipitalelemente aufweist, nämlich: 1 Basioccipitale, 1 Supraoccipitale, 2 Pleuroccipitalia und 2 Paroccipitalia. Durch diese merkwürdige Thatsache nähert sich *Hatteria* den Schildkröten und entfernt sich mehr von den Sauriern.

Es dürfte nicht ohne Interesse sein, die einzelnen Knochen des Cranium der *Hatteria* separat darzustellen und zu beschreiben, um speciell die in ihnen enthaltenen knöchernen Gehörgebilde genauer kennen zu lernen. Günther hat l. c. das Cranium oder dessen einzelne Knochen nicht abgebildet, und Brühl, der wohl das Cranium von unten und hinten dargestellt hat, nahm weniger Rücksicht auf die Gehörgebilde, als auf die Darlegung des Mangels eines von Günther angeführten Paroccipitale.

Das Basioccipitale ist ein fast viereckiger, ziemlich dicker Knochen. Seine obere Fläche ist concav, während seine untere convexe Fläche an den beiden Seitenrändern angeschwellt ist und mit dem Basisphenoid die sehr kräftig entwickelten Tubercula sphenooccipitalia bildet. Dieselben sind stets mit einer Epiphyse ausgezeichnet.

Hinter den Tubercula sphenooccipitalia liegt die sehr grosse Pars condyloidea und bildet die hintere Kante des Basioccipitale, an dessen beiden Ecken sich die Anlagerungsstellen für die Pleuroccipitalia befinden. Die vordere Kante ist fast gerade; sie dient zur Verbindung mit dem Basisphenoid,

welches mit seinen beiden hinteren Fortsätzen, die durch einen dreieckigen Ausschnitt getrennt werden, auf der unteren Fläche des Basioccipitale aufliegen und bis zu den Tubercula spheno-occipitalia reichen. Dadurch ersteht an der Unterfläche des Basioccipitale eine trianguläre, reliefartige Erhabenheit. Die beiden Seitenkanten des Basioccipitale verbinden sich hinten an der Pars condyloidea mit den Pleuroccipitalia, mitten und vorne mit dem Paroccipitale und dem Otosphenoid. Jede Seitenkante des Basioccipitale besitzt nämlich vor der Pars condyloidea einen ziemlich tiefen Einschnitt, die Incisura venae jugularis, welche mit einem gleichen Einschnitt, gebildet vom Paroccipitale und Pleuroccipitale zum Foramen jugulare ergänzt wird. Vor dieser Incisura venae jugularis ist gegen die vordere Ecke die Seitenkante in eine tiefe Grube umgestaltet, deren hinterer Rand sich mit dem Paroccipitale und deren vorderer Rand sich mit dem Basisphenoid verbindet, während ihr äusserer und innerer Rand den Ausfüllungsmembranen zwischen den drei genannten Knochen und dem Otosphenoid zum Ansatze dient. Diese Grube bildet den unteren Abschluss der knöchernen Cochlea. Ihr Vorkommen wurde von mir auch bei *Brookesia superciliaris*[1] constatirt und als Fossa cochlearis bezeichnet. Sie steht schief von aussen nach innen und an ihrem unteren Umfange liegt das Tuberculum spheno-occipitale an.

Das Pleuroccipitale, welches bei jungen Individuen durch eine Naht von dem Paroccipitale getrennt ist, stellt einen einfachen Knochenbogen dar. Sein unteres Ende ist zur Pars condyloidea angeschwellt, während das obere, schaufelförmige Ende in zwei spitze Fortsätze ausläuft; es legt sich mit denselben an die hintere Fläche des Paroccipitale und an das Supraoccipitale an. Der innere Rand des Bogens begrenzt seitlich das Hinterhauptsloch, wovon das Paroccipitale gänzlich ausgeschlossen bleibt. Der äussere Rand des Bogens, welcher viel kürzer als der innere ist, bildet die obere und hintere Begrenzung des Foramen jugulare und enthält von oben nach

[1] Siebenrock F., Das Skelet von *Brookesia superciliaris* Kuhl. Diese Sitzungsber., CII. B., Abth. I, 1893, S. 76.

unten das Foramen nervi hypoglossi, das Foramen nervi vagi und das Foramen nervi glossopharyngei. Die zwei letzten Nervenlöcher sind äusserlich häufig zu einem vereinigt, sie bleiben aber innen immer getrennt.

Fritsch[1] hat in der Darstellung des Hinterhauptes einer jungen *Hatteria* als seitliche Begrenzungsknochen des Hinterhauptsloches die Pleuroccipitalia allein abgebildet, gibt aber keine Erklärung dazu, ob bei seinem Exemplare die Pleuroccipitalia von den Paroccipitalia getrennt waren, oder ob er nur zur Vereinfachung der Abbildung die letzteren weggelassen hat. Übrigens sind von ihm die Umrisse der Pleuroccipitalia vollkommen naturgetreu wiedergegeben.

Das Supraoccipitale ist ein ungewöhnlich breiter Knochenbogen, welcher vom Hinterhauptsloch bis zum vorderen Ende des Processus anterior superior des Otosphenoid reicht. Auf der oberen, gekrümmten Fläche erhebt sich in sagittaler Richtung ein niederer Kamm, Crista occipitalis, welcher die unbewegliche Verbindung mit dem Parietale herstellt. Unten stellt das Supraoccipitale eine sagittale Rinne dar, welche am hinteren Ende durch die Innenwände des Vestibulartheiles verengt wird und an dessen unterem Rande vorne das Orificium externum des Aqueductus vestibuli liegt. Die hintere Kante ist halbkreisförmig ausgeschnitten und bildet die obere Grenze des Foramen occipitale. Die beiden hinteren, schräg abgestutzten Ecken sind höhlenartig erweitert und stellen beiderseits das Dach des Vestibularraumes dar; sie verbinden sich mit dem Pleuroccipitale und Paroccipitale. Die Seitenkanten stossen mit den Otosphenoidea zusammen, während der vordere freie Rand durch zwei Einkerbungen dreizackig erscheint. An der Innenwand des Daches des Vestibulartheiles liegt die Einmündung der Commissur des Canalis semicircularis frontalis und C. s. sagittalis und vor dieser am unteren Rande der inneren Wand das Orificium internum des Aqueductus vestibuli. Am oberen äusseren Rande des Vestibulartheiles ist das Foramen canalis semi-

[1] Dr. A. Fritsch, Fauna der Gaskohle und der Kalksteine der Permformation Böhmens; 2. Band, Prag, 1389, S. 58.

circularis frontalis sichtbar, während das Foramen canalis semicularis sagittalis gegen die Mitte der Seitenkante des Supraoccipitale hin ferne vom Vestibulartheile liegt. Sonst findet sich dieses Loch bei den Sauriern gewöhnlich am vorderen Umfange des Vestibulartheiles vor. Beide Canäle sind an der Oberfläche des Supraoccipitale nicht merklich sichtbar; der sagittale Canal hebt sich an der Innenfläche ziemlich deutlich ab.

Das Paroccipitale, welches bei jungen Individuen einen selbständigen Knochen darstellt, hat einige Ähnlichkeit mit einem Löffel. Es ist nämlich stark gewölbt und schickt nach aussen einen langen Fortsatz, den Processus paroticus ab. Das Paroccipitale bildet die hintere Wand des knöchernen Labyrinthes, verbindet sich vorne mit dem Otosphenoid, oben mit dem Supraoccipitale und unten mit dem Basioccipitale. An die hintere Wand legt sich das obere Ende des Pleuroccipitale an, während dessen unteres Ende, welches als Pars condyloidea sich mit dem Basioccipitale verbindet, mit der hinteren Wand des Paroccipitale die Incisura venae jugularis bildet und durch das Basioccipitale zum Foramen jugulare ergänzt wird. Von der vorderen, äusseren Kante, welche halbkreisförmig ausgeschnitten ist und die Incisura foraminis vestibuli bildet, entspringt der Processus paroticus. Dieser ist lang, stark comprimirt, vorne rinnenförmig zur Anlagerung der Gehör-Columella vertieft und horizontal etwas nach hinten gerichtet. Die vordere, ausgehöhlte Fläche des Paroccipitale bildet den hinteren Theil des Vestibulum. Es zerfällt in den äusseren Theil, welcher sich halbmondförmig von oben nach unten erstreckt, dann in den inneren, kleineren, aber sehr tiefen Theil, den hinteren Ampullenraum, welcher eine ovale Grube bildet und am Grunde zwei Löcher enthält, mehr hinten und oben das Orificium ampullae canalis semicircularis frontalis, mehr vorne und unten das Orificium canalis semicircularis horizontalis. Das Vestibulum besitzt also bei *Hatteria* ein Loch weniger, als bei den meisten Sauriern, bei denen die eben angeführten zwei Orificia, durch eine Scheidewand getrennt, in das Vestibulum münden, während sie bei *Hatteria* zu einem grossen, ovalen Loch verschmelzen. Am oberen Rande der Vestibularhöhle, an dem sich hinten das

Supraoccipitale und vorne das Otosphenoid anschliesst, findet man hinten das Foramen canalis semicircularis frontalis und vorne das Foramen canalis semicircularis horizontalis.

Diese beiden Foramina sind durch eine Spalte, Fissura (Fig. 5*x*), miteinander verbunden, welche den oberen Rand in eine obere und untere Hälfte der Länge nach theilt. Die Spalte ist an dieser Stelle durch das Aneinanderlegen der äusseren und inneren Lamelle der Vestibularwand entstanden. Ausserdem wird die lange, quere Spalte vor dem Foramen canalis semicircularis frontalis noch durch eine kurze, auf ihr senkrecht stehenden Spalte mit der ovalen Grube, der Einmündung des Orificium ampullae canalis semicircularis f ontalis und des O. canalis semicircularis horizontalis verbunden. Bei keinem anderen lebenden Saurier ist diese merkwürdige Erscheinung wahrzunehmen. Die untere Kante des Paroccipitale ist äusserlich flügelartig verlängert und scheint wenigstens mit ihrem unteren Theile die hintere Wand der Cochlea zu bilden, welche unten von der sehr entwickelten Fossa cochlearis des Basioccipitale begrenzt wird, während sie aussen von der Knorpelplatte, welche sich zwischen Paroccipitale, Otosphenoid und Basioccipitale ausspannt, umschlossen ist.

Das Basisphenoid besteht aus dem Körper, welcher eine trapezförmige Knochenplatte darstellt und aus den beiden Flügelfortsätzen. Die obere concave Fläche wird durch eine sagittale Furche median in zwei Hälften getheilt. Dieselbe bemerkte schon Baur und sprach l. c. die Vermuthung aus, dass das Basisphenoid aus zwei lateralen Hälften entsteht. Beiderseits von dieser Furche liegen im vorderen Drittel zwei Foramina, die Einmündungen zweier kurzer Canäle für Zweige der Carotis interna. Die hintere, gerade verlaufende Kante des Basisphenoid verbindet sich mit der vorderen Kante des Basioccipitale. Unter ihr ragen zwei dreieckige Fortsätze nach rückwärts, welche sich an die untere Fläche des Basioccipitale anheften und mit ihren Enden die Tubercula sphenooccipitalia bilden helfen. Die vordere Kante, welche als Dorsum ephippii die Fossa hypophyseos überragt, ist tief eingeschnitten, so dass ihre beiden Ecken zu den Pro-

cessus alares umgestaltet werden. Die beiden Seitenkanten convergiren nach vorne und dienen zur Verbindung mit den Otosphenoidea.

Vom vorderen Theil der unteren Fläche des Basisphenoid entspringen die Processus pterygoidei. Sie sind mässig lang, etwas nach vorne geneigt, mit den Enden divergirend, an denen äusserlich die Gelenksflächen zur Verbindung mit den Pterygoidea liegen.

Zwischen den Processus pterygoidei entspringen die ziemlich langen cylindrischen Fortsätze für die unteren Schädelbalken; sie werden von einer Furche getrennt, welche hinten als Grube endigt. In dieser liegt beiderseits das Foramen caroticum internum. Die cylindrischen Fortsätze bilden den Boden der Fossa hypophyseos, in der am Dache beiderseits, also an der Basis der Processus alares das Foramen für einen Zweig der Carotis interna sich befindet, welche an der oberen Fläche des Basisphenoid durch das früher erwähnte Loch in die Schädelhöhle mündet. An der unteren Fläche des Basisphenoid entspringt zwischen den Processus pterygoidei das Parasphenoid; dieses erstreckt sich unter den cylindrischen Fortsätzen als schmaler, dolchartiger Knochen nach vorne. Sein freier Theil ist etwas länger als der Körper des Basisphenoid. Fritsch l. c. und Baur l. c. haben die Vermuthung ausgesprochen, dass das Parasphenoid, den ganzen unteren Theil des Basisphenoid sammt den nach rückwärts ragenden Fortsätzen bildend, sich bei sehr jungen Individuen als selbständiger Knochen vom Basisphenoid ablösen lässt. Ich stimme dieser Anschauung vollkommen bei, denn man kann beinahe die ganzen Umrisse des Parasphenoid an der Unterseite des Basisphenoid verfolgen; nur ist es nach meinem Dafürhalten unrichtig, wenn Fritsch glaubt, dass auch die Fortsätze zum Ansatze an das Flügelbein zum Parasphenoid gehören. Parker[1] hat nachgewiesen, dass das Basisphenoid durch die Vereinigung dreier Verknöcherungen gebildet wird, deren laterale die Processus pterygoidi sind. Übrigens wird die Para-

[1] Parker W. K. und Bettany G. J., »Die Morphologie des Schädels«, deutsche Übersetzung von B. Vetter. 1879.

sphenoidalplatte von der Basis des Processus pterygoideus durch eine Spalte getrennt, so dass thatsächlich zwischen den genannten Knochentheilen keine Verbindung besteht. In dieser Spalte liegt das hintere Foramen caroticum internum.

Bei den Sauriern befinden sich in der Fossa hypoptyseos drei Paar Löcher: vorne beiderseits von den cylindrischen Fortsätzen das Foramen canalis Vidiani anterius, hinten im Grunde der Fossa das Foramen caroticum internum und seitlich oben das Foramen für einen Zweig der Carotis interna. *Hatteria* besitzt aber, so wie die Schildkröten, nur zwei Paar Löcher in der Fossa hypophyseos, weil das Foramen canalis Vidiani anterius fehlt. Es ist dies ein weiteres Merkmal, durch welches sich *Hatteria* von den Sauriern entfernt und den Schildkröten im Baue des Kopfes nähert.

Das Otosphenoid ist ein viereckiger Knochen, dessen obere Ecken und die untere vordere Ecke in Fortsätze verlängert sind, während die untere hintere Ecke stumpf bleibt. Die obere Kante verbindet sich mit dem Supraoccipitale, ihr hinteres Ende verlängert sich in einen ziemlich langen, dreieckigen, spitzen Fortsatz, Processus posterior, welcher sich schuppenartig an die vordere Fläche des Processus paroticus anlegt und den oberen Rand des Sulcus columellae auditus bildet.

Das vordere Ende der oberen Kante ist ebenfalls zu einem Fortsatz, Processus anterior superior, verlängert, welcher bei den übrigen Sauriern sehr kurz bleibt und dient dem oberen Schädelbalken zum Ansatze.

Die untere Kante verbindet sich mit dem Basisphenoid; ihr vorderes Ende ist schaufelförmig verlängert und bildet den Processus anterior inferior, welcher mit dem Processus alaris des Basisphenoid verbunden ist. Sein vorderes Ende dient dem unteren Knorpelzweige des Orbitosphenoid zum Ansatze. Das hintere, abgestumpfte Ende der unteren Kante verbindet sich mit der Knorpelplatte, welche zwischen Otosphenoid, Basisphenoid, Paroccipitale und Basioccipitale ausgebreitet ist. Die hintere freie Kante des Otosphenoid umschliesst mit dem Paroccipitale das sehr grosse Foramen vestibili seu ovale. Am vorderen freien Rande findet sich ein ganz

kleiner Kamm als Andeutung der Ala otosphenoidea, unter welcher die Incisura otosphenoidea für den Austritt des Nervus trigeminus liegt.

Die äussere Fläche des Otosphenoid ist stark convex. An ihr sieht man als Relief vorne oben gegen die Mitte den Canalis semicircularis sagittalis und von der Basis des Processus posterior superior den Canalis semicircularis horizontalis ebendorthin ziehen. Gegen die untere Kante, hinter dem Ursprung des Processus anterior inferior, findet man eine sehr kurze Crista otosphenoidea angedeutet, hinter der das Foramen nervi facialis liegt.

Die innere Fläche bildet die vordere Vestibularhöhle und ist zu diesem Zwecke stark ausgebuchtet. Sie besteht aus dem hinteren Theil, dem eigentlichen Vestibulum und aus dem vorderen, viel kleineren, aber sehr tiefen Theil, der vorderen Ampullenhöhle. In diese mündet ganz am Grunde als querovales Loch das Orificium ampullae canalis semicircularis sagittalis, oberhalb das Orificium ampullae canalis semicircularis horizontalis und unten das ovale Foramen nervi acustici. Eine deutliche Crista cochlearis trennt das Vestibulum von dem darunterliegenden Semicanalis seu Canalis lymphaticus, welcher nicht wie bei den anderen Sauriern horizontal, sondern schräg von vorne und oben nach hinten und abwärts verläuft. Er bildet den oberen Theil der Cochlea, deren äussere und innere Wand von den beiden Knorpelplatten hergestellt werden, welche die Lücken zwischen den Occipital- und Sphenoidalknochen äusserlich und innerlich ausfüllen, wie man es in ähnlicher Weise bei den Schildkröten vorfindet. Das bei den übrigen Sauriern in die Cochlea führende Foramen nervi acustici für den Ramus cochleas fehlt bei *Hatteria* spurlos. An der oberen Kante des Otosphenoid liegen zwei Löcher, vorne das Foramen canalis semicircularis sagittalis und hinten an der Basis des Processus posterior das Foramen canalis semicircularis horizontalis. Hier werden nicht die beiden Löcher selbst durch eine Spalte verbunden, wie dies beim Paroccipitale der Fall ist, sondern jedes Loch (Fig. 10, x' und x'') steht mit der vorderen Ampullenhöhle in Verbindung, so dass

es den Anschein hat, als seien die Löcher und ihre Canäle durch stückweises Aneinanderlegen der Vestibularwände entstanden, ein Verhalten, das nur bei *Hatteria* beobachtet wird, wie schon beim Paroccipitale hervorgehoben wurde.

An der Innenseite des Otosphenoid liegt hinter der Incisura otosphenoidea und vor der vorderen Vestibularwand eine ovale Grube, welche oben das Foramen nervi acustici und unten das viel kleinere Foramen nervi facialis enthält.

Ich habe an vielen Saurier-Köpfen die Wahrnehmung gemacht, dass das Basioccipitale von den übrigen Occipitalknochen am längsten getrennt bleibt.

Bei *Hatteria* scheint das Umgekehrte der Fall zu sein, denn hier ist das Basioccipitale stets schon mit den beiden Pleuroccipitalia durch Synostose verbunden, wenn die übrigen Knochen noch deutlich durch Nähte getrennt sind.

Bei den Sphenoidalknochen verwächst zuerst bloss der Processus anterior inferior des Otosphenoid mit dem Processus alaris des Basisphenoid, während die beiden Knochen hinter der Crista otosphenoidea noch durch eine deutliche Naht getrennt bleiben.

III.

Das Parietale der *Hatteria* beschreibt Günther, l. c. p. 2, folgendermassen: »The parietal bone is very varrow, and elevated into a strong mesial crest, which, although appearing simple in an individualy of advanced age, evidently consisted of two lateral halves in youth etc.« Dem entgegen erklärt Brühl l. c.: »Das auch an jüngeren Köpfen schon unpaar erscheinende par., obgleich es embryonal wohl paarig sein mag, — etc.« Fünf von mir zerlegte *Hatteria*-Köpfe haben das Resultat ergeben, dass das Parietale nicht bloss in der Jugend, sondern zeitlebens paarig bleibt. Auch bei einem Kopfe, an dem schon alle Näthe des knöchernen Cranium vollständig verschwunden waren, ein Beweis, dass das Exemplar gewiss schon ausgewachsen war, zerfiel das Parietale nach sorgfältiger Maceration von selbst in die zwei Hälften. Diese sind bei *Hatteria* durch Synchondrose und nicht wie bei den Ascalaboten durch eine einfache Naht verbunden. Die inneren Flächen, welche sich

zum paarigen Kamm erheben, sind sehr breit, aber ganz flach und werden durch das dazwischen gelagerte Knorpelgewebe fest mit einander verbunden. Das grosse, stets ovale Foramen parietale wird bei allen neun von mir untersuchten *Hatteria*-Köpfen nur von den beiden Parietalhälften gebildet und die Frontalia tragen nicht das Geringste zu dessen Umgrenzung bei. Die Processus parietales sind wohl ziemlich lang, erreichen aber nicht mehr wie bei den meisten Sauriern den Processus paroticus des Parietale, sondern legen sich an die äussere und innere Fläche des oberen, hinteren Fortsatzes des Supratemporale. Jeder Processus parietalis ist nämlich in ein längeres, hinteres und in ein kürzeres, vorderes Plättchen getheilt, zwischen denen die untere Kante des hinteren, oberen Fortsatzes des Supratemporale eingekeilt wird.

IV.

Der Vomer. Baur[1] theilt zuerst die interessante Thatsache mit, dass er bei einer jungen *Hatteria* an beiden Vomerhälften in der Mitte je einen deutlich ausgebildeten Zahn fand. Über weitere Fälle von der Bezahnung des Vomer bei *Hatteria* berichtet dann Howes.[2] Er fand unter neun Exemplaren bei vier den Vomer bezahnt, während fünf Exemplare zahnlos waren. Von den Ersteren besassen drei einen Zahn in jeder Vomerhälfte, während bei dem vierten Exemplar ein Zahn nur in der rechten Vomerhälfte entwickelt war. Diese Zähne haben aber, wie sich Howes bei zwei Exemplaren überzeugen konnte, die Gaumenschleimhaut nicht durchbrochen, sondern deren Spitzen wurden von derselben überdeckt, so dass sie in der Mundhöhle nicht sichtbar wurden: »its apex was exposed, but it could not in any sense be said to project into the cavity of the mouth.« Und von dem zweiten Exemplar berichtet er: »In the other specimen the insignificant vestiges of the teeth, which were present lay wholly beneath the mucous membrane, which completely covered their apices.«

---

[1] Baur G., 3. Osteologische Notizen über Reptilien, I. *Rhynchocephalia* im Zoologischen Anzeiger, IX. Jahrgang, 1886, S. 685.

[2] Howes G. B., in »Proceedings of the Zoological Society of London«, 1890, Part III, p. 358.

Unter den neun von mir untersuchten *Hatteria*-Köpfen habe ich nur bei einem am Vomer Zähne gefunden, während die übrigen acht Köpfe keine Spur von Bezahnung aufweisen. Bei dem bezahnten Exemplare besitzt die rechte Vomerhälfte zwei Zähne, die linke hingegen nur einen Zahn, aber man sieht noch genau die Stelle, wo ein zweiter aufgesessen ist. Die Zähne sind ziemlich lang, conisch zugespitzt, mit Email überkleidet, die Spitzen dunkel gefärbt und einwärts gebogen. Die dunkle Färbung ihrer Spitzen lässt darauf schliessen, abgesehen von der ansehnlichen Länge der Zähne selbst, dass sie die Gaumenschleimhaut durchbrochen hatten und in die Mundhöhle hineinragten.

Es ist unbedingt sehr merkwürdig, dass die Vomerzähne verhältnissmässig wenige Exemplare besitzen. Baur hat l. c. die Vermuthung ausgesprochen, dass sie nur in der Jugend existiren und im Alter verschwinden. Howes hat aber die Vomerzähne bei einem alten Exemplare »in a senile old male« beobachtet und weiters gefunden, dass alle vier Exemplare, welche die Vomerzähne besassen, nachweisbar Männchen waren. Die letztere Wahrnehmung scheint nicht ohne Interesse zu sein und hat vielleicht mehr Wahrscheinlichkeit für sich, dass die Vomerzähne nur die männlichen Thiere besitzen, als Baur's Vermuthung, dass sie nur in der Jugend vorhanden sind. An zwei von mir untersuchten Exemplaren fand ich keine Spur von Zähnen am Vomer, obwohl sie, nach ihrer Grösse und dem Getrenntsein sämmtlicher Cranialknochen zu schliessen, noch ziemlich jung waren, während ein anderes, ausgewachsenes Exemplar die Vomerzähne in der oben angeführten Weise besass. Leider konnte ich dieses Exemplar nicht auf das Geschlecht prüfen, weil die Eingeweide fehlten.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Vomer von unten.
» 2. Septum interorbitale und vordere Schädelwand.
» 3. Knöchernes Cranium von hinten mit Weglassung des rechten Paroccipitale.
» 4. Supraoccipitale von unten.
» 5. Rechtes Paroccipitale von vorne und innen.
» 6. Basisphenoideum von vorne.
» 7. » » oben.
» 8. » » unten.
» 9. Basioccipitale von oben.
» 10. Otosphenoideum von innen.
» 11. Parietalia von oben.

Erklärung der Buchstaben.

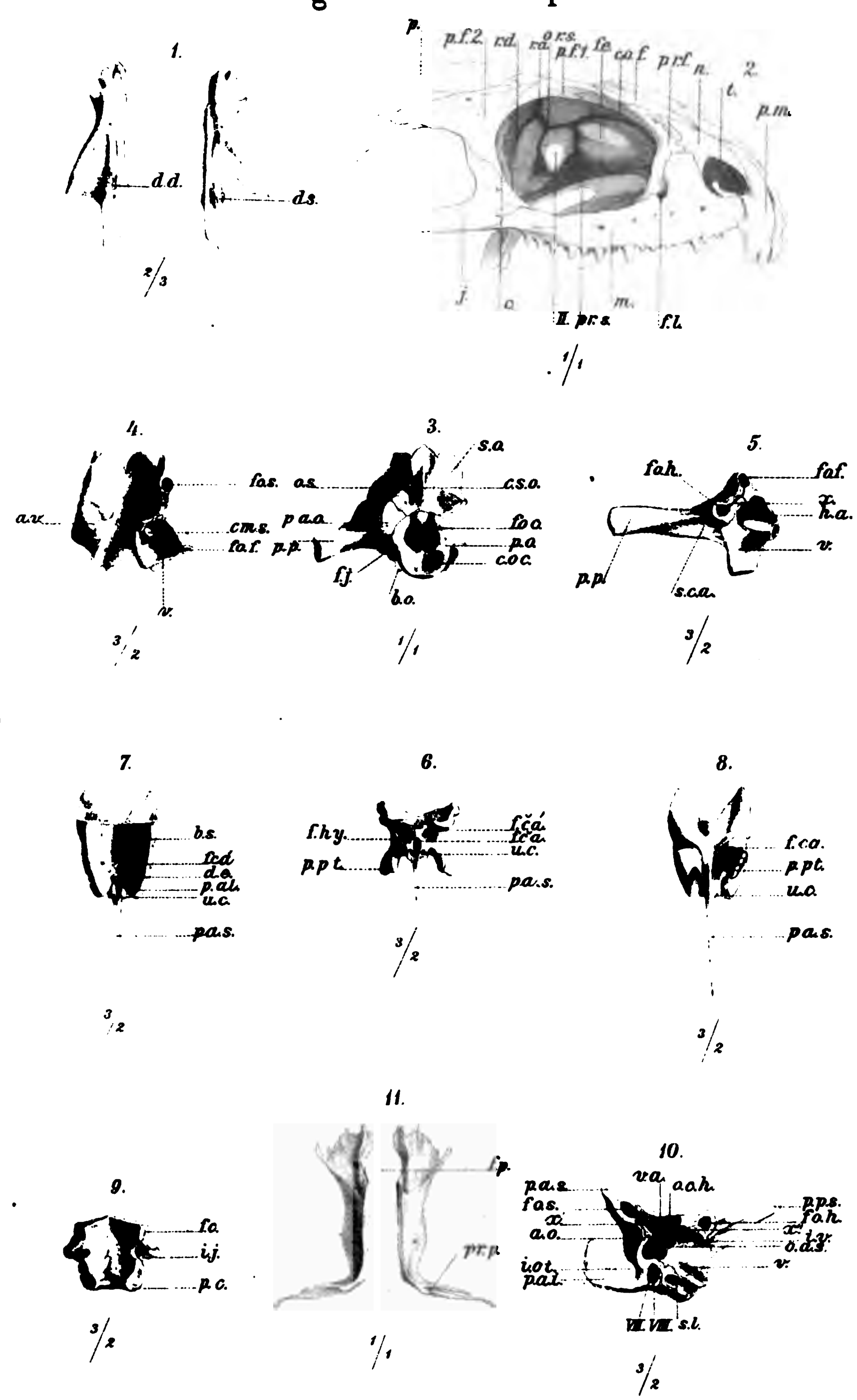
a. o. Ala otosphenoidea.
a. v. Aquaeductus vestibuli.
b. o. Basioccipitale.
b. s. Basisphenoideum.
c. Columella.
cms. Commissur.
c. o. Canalis olfactorius.
c. oc. Condylus occipitalis.
c. s. o. Crista supraoccipitalis.
d. d. Dentes dextri.
d. e. Dorsum ephippii.
d. s. Dens sinister.
f. Frontale.
f. c. Fossa cochlearis.

f. ca. Foramen caroticum internum.
f. ca'. Foramen für einen Zweig der Carotis interna.
fe. Fenestra.
f. hy. Fossa hypophyseos.
f. j. Foramen jugulare internum.
f. l. » lacrymale.
f. oc. Foramen occipitale.
fo. f. » canalis semicircularis frontalis.
fo. h. » » » horizontalis.
fo. s. » » » sagittalis.
f. p. » parietale.
h. a. Hinterer Ampullenraum.
i. j. Incisura venae jugularis.
i. ot. » otosphenoidea.
i. v. » foraminis vestibuli.
j. Jugale.
m. Maxillare.
n. Nasale.
o. a. s. Orificium ampullae canalis semicircularis sagittalis.
o. c. h. » canalis semicircularis horizontalis.
or. s. Orbitosphenoideum.
o. s. Otosphenoideum.
p. Parietale.
p. a. i. Processus anterior inferior.
p. al. » alaris.
pa. o. Paroccipitale.
pa. s. Parasphenoideum.
p. a. s. Processus anterior superior.
p. c. Pars condyloidea.
p. f. 1 Postfrontale 1.
p. f. 2 » 2.
p. m. Praemaxillare.
p. o. Pleuroccipitale.
p. p. Processus paroticus.
p. p. s. » posterior superior.
p. pt. » pterygoideus.
pr. f. Praefrontale.
pr. p. Processus parietalis.
pr. s. Praesphenoideum.
r. a. Ramus ascendens.
r. d. » descendens.
s. c. a. Sulcus columellae auditus.
s. l. Semicanalis lymphaticus.
s. o. Supraoccipitale.
u. c. Untere cylindrische Fortsätze.

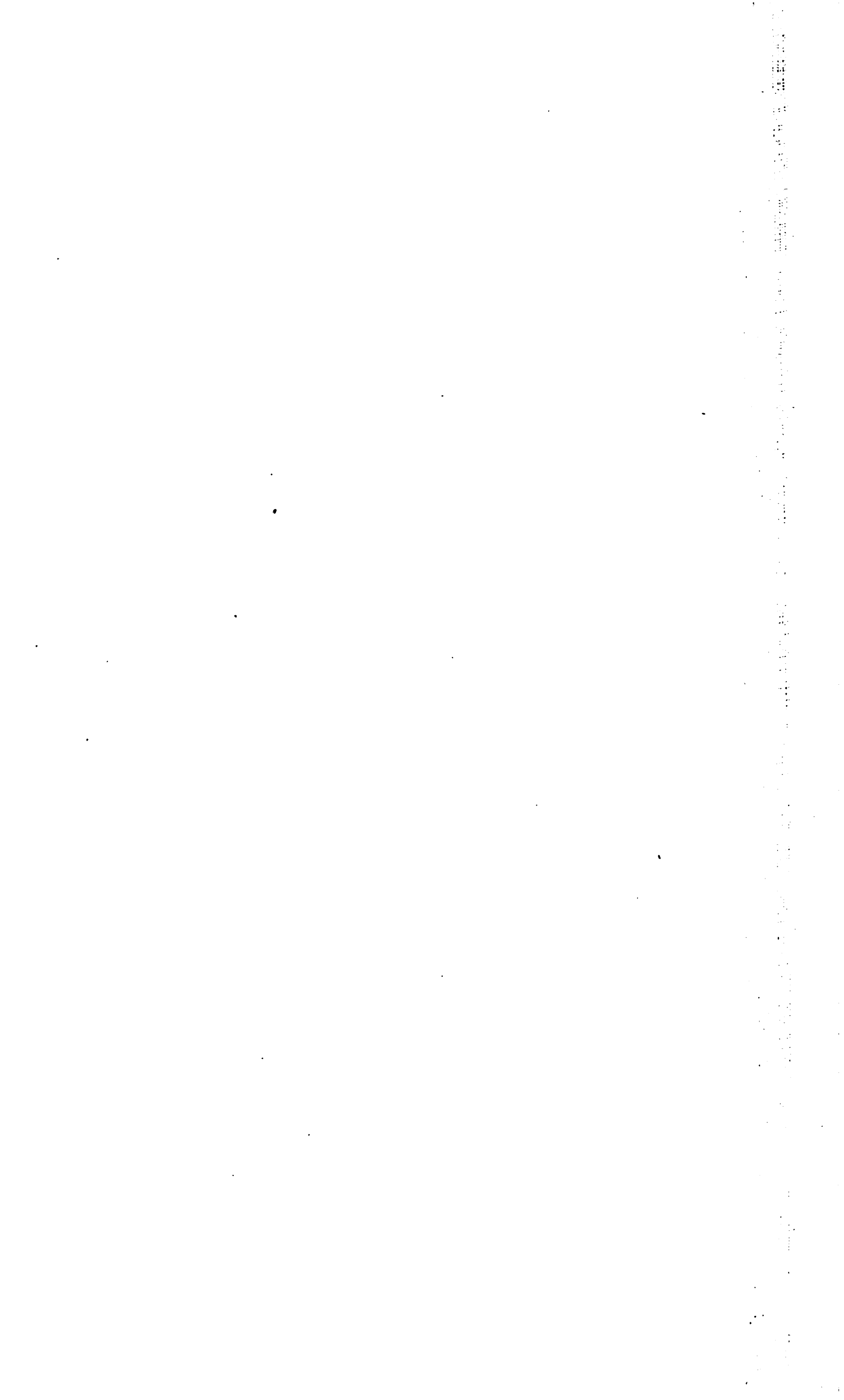
v. Vestibulum.
v. a. Vordere Ampullenhöhle.
x Spalte zwischen fo. f. und fo. h.
x' » » fo. s. und v. a.
x'' » » fo. h. und v. a.
II. Foramen opticum.
VII. » nervi facialis.
VIII. » » acustici.

Alle Figuren sind Originalzeichnungen.

F. Siebenrock: Osteologie des Hatteria-Kopfes.



Gez. u. lith. v. E. Konopicky. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.



Das Vorkommen und der Nachweis des Indicans in der Pflanze nebst Beobachtungen über ein neues Chromogen

von

Prof. Dr. **Hans Molisch** in Graz.

I. Einleitung.

Obwohl die Indigopflanzen in technischer Beziehung eine sehr wichtige Rolle spielen und das aus denselben gewonnene Indigblau Gegenstand zahlreicher chemischer Untersuchungen war, hat man von physiologischer Seite bisher noch nicht den Versuch gemacht, dem Auftreten des Indicans in der Pflanze nachzuspüren und dasselbe in der Zelle selbst nachzuweisen. Würde dafür eine sichere und einfache Methode aufgefunden werden, dann wäre es leicht, eine Vorstellung über die Vertheilung des genannten Glykosids innerhalb der Pflanze zu gewinnen und in einem gegebenen Falle rasch zu entscheiden, ob eine Pflanze Indican enthält oder nicht. Es wäre dann auch möglich, die Bedingungen zu erforschen, unter welchen sich das Indican in der Pflanzenzelle bildet und damit vielleicht auch Anhaltspunkte für eine möglichst ergiebige Indigoausbeute zu gewinnen.

Als ich im vorletzten Frühjahre, wie im letzten Capitel genauer berichtet werden soll, in der Schuppenwurz *Lathraea Squamaria* ein neues Chromogen auffand, welches unter der Einwirkung verdünnter Mineralsäuren einen blauen Farbstoff liefert, erwachte in mir das Bedürfniss nach einer derartigen Methode und bestimmte mich, nach einer solchen zu suchen.

II. Methodisches.

Auf Grund der bekannten Arbeiten von E. Schunck[1] wissen wir, dass der Waid *Isatis tinctoria* das Glykosid Indican enthält, aus welchem beim Erwärmen mit verdünnten Alkalien oder Säuren Indigblau und eine Zuckerart, Indiglucin, entstehen. Schunck hat auch ein genaues Verfahren angegeben, wie man aus getrockneten und gepulverten Blättern des Waids Indican schliesslich rein gewinnen kann. Hingegen hat bisher Niemand den Versuch gemacht, das Glykosid, beziehungsweise das Spaltungsproduct desselben, nämlich das Indigblau, direct in der Pflanze zur Anschauung zu bringen.

Makrochemischer Nachweis. Es war mir von Vorneherein nicht unwahrscheinlich, dass der Nachweis des Indicans in der frischen Pflanze durch Überführung desselben in Indigblau gelingen würde und dass dies durch Einwirkung von verdünnten Säuren, Ammoniakwasser und Alkalien in verdünntem Zustande gut zu bewerkstelligen sein dürfte.

Ich unterlasse es, die verschiedenen Vorversuche, die ich in dieser Richtung unternommen habe, zu schildern und theile gleich diejenige Methode mit, mit deren Hilfe es rasch und sicher gelingt, sich von der An- oder Abwesenheit des Indicans in der Pflanze zu überzeugen.

Wird ein Blattstück vom Waid, von *Phajus grandiflorus* oder *Calanthe veratrifolia* in der Eprouvette mit verdünntem Ammoniak (98 cm^3 Wasser und 2 cm^3 käufliches concentrirtes Ammoniak) etwa $^1/_2$ Minute gekocht, so färbt sich die Flüssigkeit beim Aufwallen gewöhnlich mehr oder minder blaugrün oder blau mit einem violetten Stich, falls Indican im Blatte zugegen war. Bei länger andauerndem Kochen wird diese Färbung nebenher auftretender Reactionen halber zumeist schwächer.

Das in der Flüssigkeit vertheilte und zum Theile durch einen gelben Farbstoff verdeckte Indigblau kann nach dem Filtriren über einen Platinconus und nach dem Abkühlen leicht mit wenig Chloroform ausgeschüttelt und die Empfindlichkeit der Reaction auf diese Weise bedeutend gesteigert werden.

---

[1] Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie, 1855, 659 und 1858, 465.

Ganz ähnliche Ergebnisse erhält man, wenn die Pflanzentheile anstatt mit Ammoniak mit sehr verdünnter Kali- oder Natronlauge oder mit 1—2procentiger Salz- oder Schwefelsäure etwa ½ Minute gekocht werden. Doch befriedigten mich die mit Ammoniak erhaltenen Resultate bei den drei oben genannten Pflanzen am meisten. Hiezu kommt noch, dass im Ammoniakwasser von obiger Concentration etwa vorhandenes Anthokyan sich vollständig verfärbt und weniger stört, während dasselbe in Säuren erst recht deutlich in Erscheinung tritt und von dem Ungeübten mit Indigblau verwechselt werden könnte. Selbstverständlich wird bei Gegenwart von Anthokyan nach der Ausschüttlung mit Chloroform jeder Zweifel schwinden, da ja Anthokyan in Chloroform unlöslich ist und daher in dasselbe nicht übergeht.

Das Gesagte gilt für die Mehrzahl der Indigopflanzen. Ich muss jedoch betonen, dass bei *Polygonum tinctorium*, dem Färbeknöterich, die Spaltung des Indicans zwar mit verdünnten Säuren, aber mit alkalischen Substanzen (Ammoniak, Kalilauge) nicht gelingt.[1]

Beim Kochen geht der grösste Theil des Indicans in Lösung und wird ausserhalb der Zellen in der Flüssigkeit unter Bildung von Indigblau, welches die Flüssigkeit oft deutlich blau färbt, gespalten, der andere in den Zellen zurückbleibende Theil des Indicans erleidet innerhalb dieser die Spaltung. Unter dem Mikroskop erscheinen derartige gekochte Blattfragmente an ihrer Oberfläche oder genauer gesagt an den Aussenflächen

---

[1] Ich halte diese Thatsache für sehr wichtig, weil sie dafür spricht, dass wir vorläufig nicht berechtigt sind, in allen Indigopflanzen ein und dasselbe Indican anzunehmen. Bekanntlich hat Schunck (l. c.) Indican nur aus *Isatis tinctoria* dargestellt. Es ist daher nicht gerechtfertigt, wie dies in der Literatur allgemein geschieht, dieses Glykosid ohneweiters allen Indigopflanzen zuzuschreiben. Der Umstand, dass bei gewissen Indigopflanzen die Spaltung des Indicans mit Alkalien gelingt, bei anderen nicht, erklärt sich in der einfachsten Weise durch die Annahme verschiedener Indicane, die aber unter sich grosse Verwandtschaft besitzen mögen. Ich erinnere daran, dass auch der Harnindigo ursprünglich auf Indican zurückgeführt wurde, bis genauere Untersuchungen gezeigt haben, dass die Muttersubstanz des Harnindigos nicht Indican, sondern das Alkalisalz der Indoxylschwefelsäure ($C_8H_7NSO_4$) ist. Siehe Hammarsten, Lehrbuch der physiolog. Chemie, 1891, S. 305.

der Epidermiszellen mit Indigblaukryställchen wie besäet, nicht selten derart, dass die Blätter im auffallenden Lichte in metallischer, kupferartiger Farbe erglänzen. Im Zellinhalte treten wenige oder gar keine Farbstoffkrystalle auf. Um den wahren Sachverhalt zu erkennen, ist eine sehr genaue Einstellung des Mikroskops nothwendig, denn bei flüchtiger Betrachtung wäre man vielleicht geneigt, die der Aussenfläche der Oberhautzellen aufsitzenden Kryställchen in das Innere der Zellen zu versetzen und die Epidermis als den Hauptsitz des Glykosids anzusehen. Dem ist aber nicht so. Die Kryställchen stammen aus der Flüssigkeit, in welcher sie sich in grosser Zahl abscheiden, und bleiben dann an der Blattoberfläche einfach liegen.

Mikrochemischer Nachweis (Alkoholprobe). Das mitgetheilte Verfahren kann trotz seiner Vorzüge selbstverständlich nicht zum mikrochemischen Nachweis des Indicans dienen, da ja das Indican zum grossen Theile aus den Geweben heraustritt und nicht an seinem ursprünglichen Orte gespalten wird. Das Letztere erreicht man aber, wie ich gefunden habe, in ausgezeichneter Weise, wenn man die zu prüfenden Pflanzentheile einige Zeit in Alkoholdampf liegen lässt.

Zu diesem Zwecke lege ich die Pflanzenobjecte in gut verschliessbare Glasdosen von verschiedenen Dimensionen (Krystallisationsschalen mit übergreifendem Deckel, wie sie auch für bacteriologische Untersuchungen verwendet werden). In dem Glasgefäss befindet sich ein Schälchen mit absolutem Alkohol, der verdunstet und in dem abgesperrten Raume rasch eine Alkoholatmosphäre erzeugt. Hier verweilen die Objecte gewöhnlich 24 Stunden. Dünne Pflanzentheile (Blätter) können auch kürzere Zeit darin belassen werden, dickere hingegen (Stengel, Scheinknollen von *Phajus* etc.) müssen, wenn sie nicht gehörig zerkleinert worden sind, mehr als einen Tag dem Alkoholdampf ausgesetzt bleiben. Falls mit dem längeren Verweilen in dem Alkoholdampf die Gefahr einer Austrocknung verknüpft sein sollte, kann man derselben passend dadurch vorbeugen, dass man die Innenseite des Glasgefässes mit nassem Filterpapier auskleidet.

Während des Verweilens der Pflanzentheile in der Alkoholatmosphäre erleidet das Indican in den Zellen eine Zerlegung,

was sich beispielsweise an den weissen Blüthen von *Calanthe* durch eine intensive Blaufärbung und an grünen Organen, z. B. an den Blättern von *Polygonum tinctorium*, *Calanthe*, *Phajus* und anderen, wegen des das Indigblau deckenden Chlorophyllfarbstoffes durch eine entsprechende Verfärbung zu erkennen gibt. Grüne Blätter und alle anderen chlorophyllführenden Organe lege ich, nach etwa 24stündigem Aufenthalt in Alkoholdampf, in absoluten Alkohol, um das Chlorophyll zu extrahiren. Sobald dasselbe weggeschafft ist, gibt sich die Vertheilung des Indigblaues (beziehungsweise des Indicans), besonders auf weisser Unterlage, durch eine mehr minder intensive Blaufärbung in höchst charakteristischer Weise zu erkennen.

Zum Zwecke der mikroskopischen Untersuchung bette ich Schnitte oder Bruchstücke von in der angegebenen Weise behandelten Pflanzenobjecten entweder direct oder noch besser nach dem Abspülen in reinem Wasser in Chloralhydrat (2 Theile Chloralhydrat auf 5 Theile Wasser) ein, worin die Gewebe sich schön aufhellen und das Vorkommen des Indigblaues mit aller nur wünschenswerthen Deutlichkeit erkennen lassen.

Diese Methode, die ich von nun an kurz als »Alkoholprobe« bezeichnen will, hat überdies den grossen Vortheil, dass man nach der Extraction des Chlorophylls gewöhnlich schon mit blossem Auge die Vertheilung des Indigblaues in den verschiedenen Organen oder in der ganzen Pflanze übersieht. So lässt ein nach dem oben angegebenen Verfahren behandelter blühender Zweig vom Färbeknöterich die Laubblätter abgesehen von der Mittelrippe und den Seitennerven tiefblau, die Ochrea, den Stengel und die Blüthen aber in ihrer natürlichen Farbe erscheinen.

Es leistet somit diese Methode für den Indican-Nachweis Analoges wie die sogenannte Sachs'sche Jodprobe für den Stärkenachweis.

Mikroskopisch gibt sich das Indigblau im Zellinhalt gewöhnlich in Form zahlreicher tiefblauer Körnchen oder Kryställchen zu erkennen, die bald zerstreut oder zu kleinen Häufchen angeordnet herumliegen. Es ist unlöslich in Wasser, Alkohol Äther, verdünnten Säuren und Alkalien. Hingegen fand ich die Körnchen und Krystalle löslich in heissem Anilin, in Phenol,

Chloroform und concentrirter Schwefelsäure. Sie stimmen demnach in ihren Löslichkeitsverhältnissen mit Indigblau überein.

Um Indigblau in den Zellen zur Abscheidung zu bringen, ist es gerade nicht nothwendig, dampfförmigen Alkohol zur Tödtung der Zellen anzuwenden, es gelingt dies gewöhnlich, wenn auch minder vollkommen, durch directes Eintauchen in flüssigen Alkohol (40%). Da aber Indican in Alkohol löslich ist, so wird Indican, wenn auch nur theilweise, herausdiffundiren und sich der Beobachtung entziehen. Bei der Einwirkung des Alkoholdampfes ist dies ausgeschlossen. Hier muss das Indican im Gewebe zurückbleiben. Allem Anscheine nach wird das Glykosid auch innerhalb der Zelle an Ort und Stelle gespalten, ohne nach der Abtödtung des Protoplasmas von Zelle zu Zelle zu diffundiren. Würde das Letztere eintreten, dann wäre es unbegreiflich, warum gewisse Elemente stets frei von Indigblau bleiben, daran grenzende aber solches constant führen.

Wie entsteht nun aus dem Indican innerhalb der Zelle das Indigblau?

Es lässt sich leicht zeigen, dass Indican führende Zellen beim Absterben Indigblau bilden. Werden Blätter von Indigopflanzen zerschnitten, zerrieben, gedrückt oder einfach eintrocknen gelassen, so erkennt man an den Wundstellen, oft auch an den eintrocknenden Blatttheilen deutliche Blaufärbung. Die Blätter des Waids, gewisser *Indigofera*-Arten, gewisser Indigo-Orchideen nehmen beim Eintrocknen oft eine grau- bis schwarzblaue oder blaugrüne Farbe an, die, wie die mikroskopische Betrachtung lehrt, auf die Bildung von Indigblau zurückzuführen ist.

Auch ist seit Langem bekannt, dass die Blüthen von *Calanthe* und *Phajus* beim Erfrieren Indigblau bilden und sich dabei blau färben.[1]

Gleiches muss auch in unserem Versuche angenommen werden, denn der Alkohol als solcher hat nicht in merklichem Grade die Fähigkeit, Indican in Indigblau überzuführen. Eine aus indicanreichen Blättern bereitete Indicanlösung kann mit beliebigen Mengen von Alkohol versetzt werden, ohne dass eine

[1] Vergl. die diesbezügliche Literatur bei Pfeffer, Pflanzenphysiologie, II, S. 436.

merkliche Spaltung erfolgt, während der Zusatz von Ammoniak oder Salzsäure rasch eine Abscheidung von Indigblau hervorruft.

In der lebenden normal functionirenden Zelle bildet sich nie Indigblau, es muss also das Indican hier von jenen Substanzen, die seine Spaltung in der todten oder absterbenden Zelle herbeiführen, räumlich getrennt sein. Erinnern wir uns ferner, dass das Protoplasma im lebenden Zustande für gewisse Substanzen des Zellsaftes äusserst schwer permeabel ist, so wird unter der Voraussetzung, dass das Indican sich im Plasma vorfindet, das Entstehen von Indigblau in der Zelle leicht erklärlich: Der in die Zelle eindringende Alkoholdampf tödtet das Plasma, macht dasselbe dadurch für den Zellsaft und die darin gelösten Substanzen sofort leicht durchlässig und ermöglicht so das Aneinanderprallen der früher von einander getrennten Substanzen. Welcher Natur letztere sind, lässt sich bei dem Umstande, dass wir vorläufig gar nicht wissen, ob das Indican im Plasma oder im Zellsaft vorkommt, mit Sicherheit nicht aussagen. Es könnten innerhalb der Zelle sowohl alkalische, als auch saure Substanzen die Spaltung besorgen, doch dürfte wahrscheinlich den letzteren in den meisten Fällen diese Rolle zufallen.

III. Über die Vertheilung des Indicans in den Indigopflanzen.

Mit Hilfe der eben geschilderten Methode gelingt es leicht, sich über die Vertheilung des Indicans innerhalb der Pflanze ein Bild zu verschaffen. Ich beginne gleich mit einer leicht beschaffbaren Indigopflanze, mit dem Waid

Isatis tinctoria L.

Die untersuchten Pflanzen standen theils im freien Lande, theils in Blumentöpfen. Für den makroskopischen Nachweis empfiehlt sich am besten verdünntes Ammoniak.

Die Wurzel fand ich bei blühenden Exemplaren und bei etwa 14 Tage alten Keimlingen frei von Indican, doch konnte ich bei einen Monat alten Pflanzen und bei solchen, die ich Ende März im freien Lande sammelte, Spuren des Glykosids nachweisen.

Der Stengel führt nur sehr wenig Indican, dieses lässt sich mikroskopisch besonders im Cambium und der Epidermis nachweisen. Im Hypocotyl junger Keimlinge liegt es vornehmlich in der Umgebung des Gefässbündels.

Blatt. Schon die beiden im Lichte ergrünten Keimblätter und die jungen, die Plumula umhüllenden Primordialblätter enthalten sammt dem Vegetationspunkte des Stengels reichlich Indican. Dasselbe lässt sich von den übrigen Laubblättern sagen, wie denn die Laubblätter, zumal die jungen, noch im Wachsthum begriffenen, als die indicanreichsten Theile der Waidpflanze bezeichnet werden müssen. Die Zellen der Epidermis, des Mesophylls und die protoplasmaführenden Elemente der Gefässbündel enthalten zahllose Kryställchen von Indigblau, die letzteren in so grossen Mengen, dass die ganze Nervatur als blaues Netz in Erscheinung tritt.

Blüthe. Im Fruchtknoten reichlich Indican. In den Blumenblättern der Knospe wenig, in denen der geöffneten Blüthe Spuren oder gar keines.

In der reifen Frucht und im reifen Samen fehlt Indican vollständig. Der unter der Fruchtepidermis auftretende schwarzbraune oder schwarzviolette Farbstoff, welcher der Frucht die dunkle Farbe verleiht und öfters für Indigblau gehalten wurde, hat mit diesem Körper nichts zu thun. Er färbt sich mit Ammoniak oder Kalilauge grün, mit Säuren roth, verhält sich also diesen Körpern gegenüber so wie Anthokyan.

Polygonum tinctorium L.

Ich untersuchte blühende, im Freien gezogene Pflanzen und im Topfe wachsende Keimlinge.

Ebenso wie beim Waid entsteht auch hier sehr frühzeitig das Indican. Während es aber bei *Isatis* schon in den Cotylen und im Hypocotyl auftritt, lässt sich das Glykosid beim Färbeknöterich erst in den auf die Keimblätter folgenden Primordialblättern nachweisen.

Keimlinge, die im Ganzen etwa 4—6 Blätter besitzen, lassen nach Ausführung der Alkoholprobe die Vertheilung des Indigoblaues sehr anschaulich erkennen: Wurzel, Hypocotyl und Cotylen sind farblos, die darauf folgenden Blätter blau,

und zwar umso intensiver, je näher sie der Stammspitze liegen. Bei erwachsenen Pflanzen erscheinen nur die Blätter blau.

Durch die mikroskopische Betrachtung kann man sich auch thatsächlich überzeugen, dass die Wurzel, der Stengel, die Ochrea (verwachsene Nebenblätter), der Blattstiel sammt den verholzten Elementen der Blattnervatur, die Blüthe und die Frucht frei von Indican sind. Nur die Epidermis des Laubblattes und das chlorophyllführende Mesophyll führt Indican, die erstere wenig, das letztere viel. Das Assimilationsgewebe stellt somit den Hauptsitz des Glykosids dar.

Zuweilen fand ich im Blatte den Farbstoff in den den Gefässbündeln benachbarten Parenchymzellen angehäuft.

Blätter verlieren beim Vergilben ihr Indican. Solche, die noch stellenweise grün und gelb sind, zeigen dies besonders deutlich: in den grünen Stellen findet sich Indigblau vor, in den gelben keines oder nur Spuren.

Phajus grandiflorus Lour.

Die Thatsache, dass aus dieser Orchidee sich Indigo gewinnen lässt, verdanken wir Clamor-Marquart.[1] Nach diesem Autor liefern sowohl die Blüthenschäfte, als auch die Blätter den Farbstoff, nach Calvert[2] dagegen nur die Stengel und nicht die Blätter. Wir werden gleich sehen, dass das Indican bei dieser Pflanze in allen Organen (Wurzel, Stamm, Blatt und Blüthe) vorhanden ist.

Zuvörderst hebe ich hervor, dass das Indican bei *Phajus* und, wie ich gleich hier bemerken will, auch bei der Orchidee *Calanthe veratrifolia* R. Br. sich viel leichter spalten lässt als beim Waid und beim Färbeknöterich. Schon das Kochen mit reinem Wasser führt hier zum Ziele. Kleine, wenige Quadratcentimeter grosse Blattstücke in der Eprouvette gekocht, färben das Wasser deutlich blaugrün und verleihen demselben deutlich Fluorescenz. Der leichte Zerfall des Glykosids bedingt es, dass hier auch schon beim Eintrocknen der Organe reichlich Indigblau entsteht, was bei chlorophylllosen oder chlorophyllarmen

[1] Rochleder, Phytochemie, S. 224.

[2] Rochleder, Phytochemie, S. 224.

Organen direct an der Bläuung wahrzunehmen ist. So an den Blüthen und an Schnittflächen der Scheinknollen. Worin die relativ leichte Entstehung von Indigblau ihren Grund hat, lässt sich derzeit mit Bestimmtheit nicht sagen, doch darf man der Vermuthung Raum geben, dass ein in den Zellen von *Phajus* vorkommender Stoff die Spaltung des Indicans unterstützt oder dass hier ein leichter spaltbares Indican vorkommt als beim Waid.

Wurzel. Die relativ grösste Menge von Indican findet sich in den Meristemzellen der Spitze und in 1—3 Zelllagen knapp unterhalb der Wurzelhülle (Velamen). In den Wurzelhaaren, dem Velamen und dem übrigen Wurzelparenchym sehr wenig, nur Spuren in einzelnen Zellen des centralen Gefässbündelcylinders.

Der Stengel und die knollenförmigen Verdickungen (Scheinknollen) desselben führen reichlich Indican.

Blatt. In der Epidermis wenig, im grünen Parenchym viel, im Gefässbündel nur Spuren des Glykosids.

Blüthe. Alle Theile, und zwar nahezu alle Zellen mit Ausnahme der Pollinarien indicanhältig.

Calanthe veratrifolia.

Im Wesentlichen Alles so wie bei *Phajus.*

Marsdenia tinctoria R. Br.

Untersucht wurden trockene beblätterte Sprosse, die mir aus Java zugesandt wurden. Die Blätter sahen bei ihrer Ankunft grün und blau gefleckt aus. Sie hatten nämlich beim Eintrocknen stellenweise Indigo gebildet und sich infolge dessen hier blau bis blauschwarz verfärbt.

Die Spaltung des Indicans gelang noch mit den trockenen Theilen ausgezeichnet, sowohl mit Wasser allein, als auch mit Ammoniak und Salzsäure.

Blattspreite, Blattstiel und Stengel enthalten sehr viel Indican. Die Spreite vorzugsweise im grünen Mesophyll, der Stengel besonders in der Innenrinde und im Mark

Indigofera.

Bekanntlich wird die Hauptmenge des im Welthandel vorkommenden Indigos aus verschiedenen Arten der Gattung *Indigofera* gewonnen.[1] Sie ist die Indigopflanze par excellence, und desshalb habe ich ihr ganz besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

Aus den botanischen Gärten von Graz, Wien und Prag standen mir folgende Arten in frischen Zweigen zur Verfügung:[2] *Indigofera Dosua* Ham., *I. argentea* L., *I. chinensis* und *I. decora*. Ich konnte jedoch bei keiner dieser Arten weder mittelst meiner Methoden, noch mit den bekannten chemischen, noch mittelst Gährung irgend eine Spur von Indigblau abscheiden. Sie enthielten also bestimmt kein Indican. Ob gerade diese Arten in den Tropen Indican ausbilden, ist mir nicht bekannt, es wäre aber nicht unmöglich, dass sie in den Tropen sich anders verhalten als bei uns, da ja der Chemismus der Pflanze durch Klima und Standort sicherlich in einzelnen Punkten beeinflusst werden kann.[3]

Da mir sehr viel daran lag, die Sicherheit meiner Methoden auch an *Indigofera* zu erproben, bat ich den Director des botanischen Gartens in Buitenzorg auf Java, Herrn Prof. Treub, *Indigofera*-Arten, welche nachweislich Indigo liefern, mittelst

---

[1] Wiesner J., Die Rohstoffe des Pflanzenreiches. Leipzig 1873, S. 660. Vergl. ferner Georgievics v., Der Indigo vom praktischen und theoretischen Standpunkte. Leipzig und Wien 1892, S. 5.

[2] Die Pflanzen aus den beiden zuletzt genannten Gärten verdanke ich der Güte des Herrn Prof. Dr. R. v. Wettstein.

[3] Hiefür sprechen unter Anderem auch folgende Bemerkungen Darwin's: »Die chemischen Eigenschaften, Gerüche und Gewebe der Pflanzen werden oft durch eine uns unbedeutend scheinende Veränderung modificirt. Der Schierling soll in Schottland kein Coniin enthalten, die Wurzel des *Aconitum Napellus* wird in kalten Klimaten unschädlich, die arzneilichen Eigenschaften der *Digitalis* werden durch Cultur leicht afficirt, der Rhabarber gedeiht in England, aber producirt nicht jene Arzneisubstanz, welche die Pflanze in der chinesischen Tartarei so werthvoll macht. Da die *Pistacia Lentiscus* so reichlich im Süden von Frankreich wächst, so muss das Klima ihr zusagen; sie ergibt aber keinen Mastix. Der *Laurus Sassafras* verliert in Europa den ihm in Nordamerika eigenen Geruch.« Das Variiren der Thiere und Pflanzen etc. Deutsche Übersetzung von Carus. Stuttgart 1868, II. Bd., S. 363.

meines Verfahrens prüfen und mir das Ergebniss der Untersuchung gütigst mittheilen zu lassen. Herr Director Treub, dessen Entgegenkommen in wissenschaftlichen Kreisen rühmlichst bekannt ist, bewog daraufhin Herrn Dr. v. Romburgh, Chef der III. Abtheilung des dortigen botanischen Gartens, die berührten Experimente zu machen, und dieser hatte die besondere Gefälligkeit, nicht nur die gewünschte Untersuchung durchzuführen, sondern mich noch überdies mit *Indigofera*-Material aus den Tropen zu versehen.[1]

Herr Dr. v. Romburgh übersandte mir Blätter, Stengel, Wurzeln und Früchte von folgenden, sämmtlich im dortigen Culturgarten gezogenen Arten:

Indigofera Anil L.

Indigofera leptostachya DC.

Guatemala-Indigo, sehr wahrscheinlich *Indigofera disperma.*

Indigo aus Centralamerika, sehr wahrscheinlich *Indigofera tinctoria* L. (oder Spielarten).

Natal-Indigo *(Indigofera leptostachya?).*

Indigofera hirsuta L. und *Indigofera galegoides* DC., beide aus dem botanischen Garten zu Buitenzorg.

Über die Ergebnisse der Untersuchung schreibt mir Herr Dr. v. Romburgh wörtlich: »Mit Ausnahme der beiden letzteren *(I. hirsuta* und *galegoides)* färben die Blätter, wenn sie im frischen Zustande mit verdünnter Salzsäure und Luft und nachher mit Chloroform geschüttelt werden, die Chloroformschichte schön blau. Die Reaction gelingt auch sehr gut, wenn man an Stelle der Salzsäure Ammoniak nimmt, und selbst auch ohne diese Reagentien, freilich aber weniger schön. Trocknet man die Blätter an der Luft, so verwandelt sich ihre rein grüne Farbe in eine schmutzige, und statt der blauen Chloroformschichte erhält man mit obigen Reagentien eine rothviolette. Ich habe mir einige Mühe gegeben, die Blätter derart zu trocknen und aufzubewahren, dass sie auch nach längerer Zeit noch die

[1] Beiden Herren bin ich für ihre Mühewaltung zu grösstem Danke verpflichtet.

gewünschte Reaction zeigen..... Wenn man die Blätter über ungelöschten Kalk trocknet und aufbewahrt, geben sie noch nach einigen Monaten die Reaction in ausgezeichneter Schönheit. *Indigofera hirsuta* und *I. galegoides* geben die Reaction nicht. Zwar habe ich einmal mit einem wässerigen Auszug von *I. hirsuta,* den ich mit ein wenig Ammoniak der Luft aussetzte, eine Spur eines blauen Niederschlages bekommen, konnte aber wegen mangelnden Materiales den Versuch nicht wiederholen.

Legt man die Blätter von Guatemala-Indigo in Wasser, so erhält man nach einigen Stunden eine sherryfarbige, schön grün fluorescirende Flüssigkeit, die an der Luft bald eine Schicht Indigo an der Oberfläche gibt, indem die Farbe der Flüssigkeit roth wird. Mit *I. hirsuta* und *I. galegoides* ist dies nicht der Fall, der Auszug ist nur etwas bräunlichgelb gefärbt.«

An die vorstehenden interessanten Mittheilungen mögen als Ergänzung meine eigenen Beobachtungen gereiht werden, die ich an dem übersandten trockenen Material anstellte.[1]

Im Wesentlichen erhielt ich noch an diesem dieselben Resultate wie Herr Dr. v. Romburgh. Es liess sich mit verdünnter Salzsäure in den Blättern jener Arten, welche sich in Java als indicanhältig erwiesen, Indigblau mit Leichtigkeit abscheiden. Das Chloroform färbte sich in der Regel blau oder rothviolett. Mit Wasser oder Ammoniak gekocht gaben die Blätter die Reaction nicht mehr. Im Folgenden mögen noch einige specielle Angaben Platz finden.

Indigofera Anil L. Die Blätter enthalten reichlich Indican, und zwar sowohl in der Epidermis, als auch im Mesophyll. In der Wurzel, dem Stengel, den Früchten und Samen konnte ich kein Indican nachweisen.

Indigofera leptostachya DC. Wesentlich Alles so wie bei *I. Anil.*

Indigofera sp. aus Guatemala. Wie vorher. Die Blätter geben nach 1—2tägigem Aufenthalt im Wasser einen Boden-

[1] Dasselbe gelangte in verlötheten Blechkisten, in welchen sich neben den Pflanzen zur Absorption der Feuchtigkeit ungelöschter Kalk befand, in trockenem Zustande nach etwa dreimonatlicher Reise in meine Hände.

satz von Indigo, und an der Oberfläche der Flüssigkeit bildet sich eine kupferig schillernde Haut desselben Stoffes.[1]

Indigofera sp. von Natal und *I.* sp. aus Centralamerika verhalten sich ebenso wie *I. leptostachya* DC.

Indigofera hirsuta L. und *I. galegoides* DC. enthielten kein Indican.

Nachdem wir nun das Vorkommen und die Vertheilung des Indicans in den uns zugänglichen Indigopflanzen untersucht, wollen wir uns die wichtigsten Resultate in einer Tabelle übersichtlich zusammenstellen.

Name der Pflanze	Indican-Gehalt					
	Wurzel	Stengel	Blatt	Blüthe	Reife Frucht	Same
Isatis tinctoria	Spuren oder 0	wenig	viel	Wenig, im Fruchtknoten viel	0	0
Polygonum tinctorium	0	0	sehr viel	0	0	0
Phajus grandiflorus	wenig	viel	sehr viel	viel	?	?
Calanthe veratrifolia	wenig	viel	viel	viel	?	?
Marsdenia tinctoria	?	viel	sehr viel	sehr viel	?	?
Indigofera Anil	0	0	sehr viel	?	0	0
Indigofera leptostachya	0	0	sehr viel	?	0	0
Indigofera hirsuta	0	0	0	0	0	0
Indigofera galegoides	0	0	0	0	0	0

[1] Nach E. Alvarez soll das durch Wasser aus *Indigofera*-Blättern ausziehbare farblose Chromogen durch einen eigenen Spaltpilz in Indigblau übergeführt werden und diesem bei dem Gährungsprocesse, welchem die Indigopflanzen unterworfen werden, eine hervorragende Rolle zukommen. Wässerige sterilisirte Extracte behalten nach Alvarez monatelang ihre röthliche Färbung, während nach Zusatz der erwähnten Bacterien schon nach einigen Stunden reichliche Indigobildung eintritt. Sur un nouveau microbe, déterminant la fermentation indigotique et la production de l'indigo bleu. Comptes rendus, 105 (1887), p. 286.

Von Vorneherein ist es nicht unwahrscheinlich, dass Bacterien bei der Darstellung des Indigos im Grossen betheiligt sind. Sie könnten ja schon einfach durch Production von Säuren spaltend auf das Indican einwirken.

Aus dieser Zusammenstellung, sowie aus den speciellen Untersuchungen ergibt sich, dass — soweit unsere Erfahrungen reichen — abgesehen von Same und Frucht das Indican zwar in verschiedenen, aber für jede Art bestimmten Organen auftritt und dass sich die Hauptmenge desselben in den grünen Laubblättern vorfindet. Unter diesen sind die jungen, noch in Entfaltung begriffenen jedenfalls reicher an dem Glykosid als die bereits ausgewachsenen, wie denn überhaupt in Entwicklung begriffene Gewebe (Wurzelspitzen, Laubknospen) einen grösseren Reichthum von Indican gegenüber den fertig ausgebildeten Geweben bekunden.

IV. Über angebliche Indigopflanzen.

Es wäre gewiss von Interesse, auch die anderen bekannten Indigopflanzen nach den hier angegebenen Methoden auf ihren Indicangehalt zu prüfen. Leider blieben meine Bemühungen, diese Pflanzen aus den botanischen Gärten Europas zu erhalten, erfolglos, wesshalb ich meine Untersuchungen bloss auf die sechs Gattungen beschränken musste: *Isatis*, *Polygonum*, *Phajus*, *Calanthe*, *Marsdenia* und *Indigofera*.

Zu jenen Gewächsen, welche mehrfachen Angaben zufolge sicher Indigo liefern sollen, gehören noch:[1] *Galega tinctoria* L., *Marsdenia parviflora* Decais., *Nerium tinctorium* L., *Asclepias tinctoria* Roxbg. (?), *Asclepias tingens* Roxbg. und *Spilanthes tinctorius* Lour.

Es dürfte also rund zehn Indigo liefernde phanerogame Gattungen geben, welche den verschiedensten, im Systeme weit auseinander stehenden Pflanzenfamilien angehören.

Überdies werden immer und immer wieder einige Pflanzen angeführt, welche angeblich Indigofarbstoff oder einen damit sehr ähnlichen liefern sollen.[2] Hiezu gehören: *Mercurialis perennis!*, *Melampyrum arvense!* und *cristatum!*, *Polygonum Fagopyrum!*, *Polygala bracteolata*, *Croton tinctorium* und *verbascifolium*, *Phytolacca decandra!* und *mexicana*, *Monotropa*

[1] Wiesner, l. c. und Rochleder, Phytochemie.

[2] Husemann und Hilger, Die Pflanzenstoffe, 2. Aufl., II. Bd., S. 1079, ferner v. Georgievics, l. c. S. 7—8.

Hypopytis!, *Fraxinus excelsior!*, *Coronilla Emerus!*, *Amorpha fruticosa!* und andere.

Davon habe ich die mit einem ! versehenen untersucht, aber aus keiner einzigen in irgend einer Weise eine Spur Indigblau gewinnen können.

Von *Mercurialis perennis* und *M. annua*, besonders aber von der ersteren Art, ist es bekannt, dass sie beim Eintrocknen zumal an der Basis des Stengels stahlblau wird. Dieser vorzugsweise im Rinden-Collenchym sitzende Farbstoff stimmt in seinen Eigenschaften gar nicht mit Indigblau überein, ich will nur erwähnen, dass er sich im Wasser löst und mit Säuren, z. B. mit verdünnter Salzsäure, roth wird.

Bezüglich *Melampyrum* und *Monotropa* vergleiche man das letzte Capitel (V.) dieser Abhandlung.

V. Über den Einfluss des Lichtes auf die Bildung von Indican bei Isatis tinctoria L.

Verschiedene Beobachtungen, die ich gelegentlich an Waidpflanzen machte, regten mich zu Versuchen über das oben bezeichnete Thema an.

Wenn man *Isatis*-Samen in Blumentöpfe säet und diese theils im Sonnenlichte, theils in totaler Finsterniss aufstellt, so kann man sich leicht überzeugen, dass nur die Lichtkeimlinge Indican bilden, die Finsterkeimlinge aber auch nicht in Spuren. Werden etwa 14 Tage alte Keimlinge, welche während des Tages durch mehrere Stunden directes Sonnenlicht genossen und reichlich Indican gebildet hatten, 2—3 Wochen finster gestellt, so verschwindet das Indican vollends.

Diese Thatsachen scheinen mir in theoretischer und praktischer Beziehung beachtenswerth, in theoretischer, weil hier das erste sicher constatirte Beispiel für den Fall vorliegt, dass ein gut charakterisirtes Glykosid einer Pflanze nur im Lichte entsteht, in praktischer, weil möglicherweise auch bei anderen Indigopflanzen die Muttersubstanz des Indigblaues in ihrer Entstehung von der Beleuchtung abhängig ist und es mithin nicht gleichgiltig sein wird, ob die betreffenden Gewächse auf sonnigem oder schattigem Standort gezogen und ob dieselben Morgens oder Abends geerntet werden.

VI. Über ein neues Chromogen der Pflanze.

Die Schuppenwurz *Lathraea Squamaria* L. besitzt bekanntlich im frischen Zustande an dem unterirdischen Wurzelstock eine weissliche, an den oberirdischen Organen eine mehr minder rosenrothe Farbe, welch' letztere von Anthokyan herrührt. Es ist ferner bekannt, dass diese Pflanze beim Eintrocknen in der Luft oder im Herbar eine schwärzliche Farbe annimmt.

H. de Vries[1] hat vor nicht langer Zeit ein Verfahren angegeben, wodurch es gelingt, Pflanzen, welche die oben angedeutete, dem Pflanzensammler höchst unangenehme Verfärbung aufweisen, im Spiritus in farblosem Zustande zu erhalten. Man hat nur zu diesem Zwecke dem Weingeist zwei Volumprocente Salzsäure hinzuzufügen.

Als ich im vorigen Jahre behufs hübscher Conservirung einer *Lathraea* das Verfahren von de Vries anwenden wollte, machte ich eine nicht uninteressante Beobachtung. Die Schuppenwurz färbte sich zuerst in allen jenen Theilen, welche ursprünglich rosaroth waren, infolge ihres Anthokyangehaltes intensiv roth. Doch dies war selbstverständlich und nicht auffallend. Was mich aber in hohem Grade überraschte, war der Umstand, dass am nächsten Tage die Flüssigkeit tief blau gefärbt war mit einem Stich ins Violette. Diese Färbung konnte natürlich nicht von Anthokyan herrühren, da die Flüssigkeit relativ viel Salzsäure enthielt und sehr stark sauer reagirte. Anthokyan hätte unter den gegebenen Verhältnissen roth erscheinen müssen. Nach und nach scheidet sich der blaue Farbstoff, wie man sich leicht unterm Mikroskop überzeugen kann, in Form von Häutchen oder Körnchen ab, die zu unregelmässigen oder dendritischen Flocken zusammentreten.

Man kann sich leicht überzeugen, dass derselbe Versuch mit der *Lathraea* auch in 1—2% Salzsäure gelingt und dass somit der Alkohol bei der Entstehung des blauen Farbstoffes bedeutungslos ist.

Ich konnte dann weiters durch Versuche feststellen, dass man den Farbstoff aus der frischen Schuppenwurz fast augen-

---

[1] Eine Methode zur Herstellung farbloser Spirituspräparate. Berichte der deutschen botan. Gesellsch., 1889, S. 298.

blicklich erhält, wenn man Stücke derselben mit verdünnter Salz- oder Schwefelsäure (1—3procentiger) zum Sieden erhitzt. Verdünnte organische Säuren erweisen sich bei diesem Versuche als untauglich oder als nicht so gut verwendbar wie die genannten Mineralsäuren.

Meine ursprüngliche Vermuthung, der blaue Körper könnte Indigo sein, hat sich nicht bestätigt. Er lässt sich nicht mit Chloroform ausschütteln, wird bereits durch ganz geringe Mengen von Ammoniak, Kali- oder Natronlauge zerstört, d. h. missfärbig braun, zeigt keine Neigung zu krystallisiren und zeigt ganz andere Löslichkeitsverhältnisse als das Indigblau. Da unser Farbstoff sich auch sonst mit keinem anderen identificiren lässt, so muss derselbe als neu bezeichnet werden.

Auf Grund der vorhergehenden Beobachtungen kommen wir daher zu dem Schlusse, dass in der lebenden Schuppenwurz *Lathraea Squamaria*, und zwar in allen ihren Organen ein farbloses Chromogen vorkommt, welches beim Erwärmen mit verdünnter Salzsäure einen blauen Farbstoff liefert, der weder mit Indigo, noch mit sonst einem anderen bekannten übereinstimmt.

Nach und nach erleidet der Farbstoff eine weitere Veränderung, infolge welcher er braunschwarz wird. Man wird wohl mit der Annahme nicht fehlgehen, dass das Chromogen beim Eintrocknen oder Absterben ähnliche Zersetzungen erleidet und hiedurch die Veranlassung zur Schwarzfärbung gibt. Mit Rücksicht darauf, dass auch andere Rhinanthaceen gerne eine Braun- oder Schwarzfärbung im Herbar annehmen, war es mir nicht unwahrscheinlich, dass auch diese das Chromogen der Schuppenwurz oder ein sehr ähnliches besitzen dürften. Dies ist nun thatsächlich der Fall. *Rhinanthus crista galli*, *Melampyrum nemorosum*, *M. silvaticum*, *Bartsia alpina* und *Euphrasia officinalis* liefern gleichfalls blauen, blauvioletten oder blaugrünen Farbstoff, und zwar am deutlichsten, wenn man die genannten Pflanzen in 1—2% Salzsäure eintaucht und hier 1—2 Tage belässt.

Pedicularis Portenschlagii, *P. recutita* und *P. rosea* scheinen das Chromogen nicht zu enthalten, hingegen fand ich es, und zwar in reichlicher Menge, bei der den Rhinanthaceen nahe-

stehenden *Utricularia vulgaris*. Bei der verwandten *Pinguicula vulgaris* und *P. alpina* fehlt es, bei *Monotropa Hypopitys* und *Galium Mollugo*, welch' beide weder mit den früher genannten Pflanzen, noch unter einander verwandt sind, tritt es wieder auf. Alle diese Gewächse wurden im frischen Zustande geprüft.

Monotropa, diese bekannte chlorophylllose Pflanze, besitzt im lebenden Zustande eine wachsgelbe Färbung, sobald sie aber abstirbt, nehmen ihre Theile eine schwärzliche oder schwarzblaue bis schwarzpurpurne Farbe an. Diese Verfärbung beruht nicht, wie man immer angibt, auf der Entstehung von Indigo, sondern auf der Anwesenheit eines farblosen Chromogens, das, soweit ich dies beurtheilen kann, die Eigenschaften des *Lathraea*-Chromogens besitzt. Eine lebende *Monotropa* in 2$^0/_0$ wässerige Salzsäure getaucht färbt ebenso wie *Lathraea* die Flüssigkeit nach 24 Stunden blau. Innerhalb der an der Luft absterbenden Zelle vollzieht wahrscheinlich der das Protoplasma durchdringende s a u r e Zellsaft die Umwandlung des Farbstoffbildners.

Der aus den genannten verschiedenen Pflanzen gewonnene Farbstoff stimmt in seinem Verhalten gegenüber Säuren und Alkalien überein, wesshalb man vermuthen darf, dass dem Farbstoff ein und dasselbe Chromogen oder doch wenigstens nahestehende Chromogene zu Grunde liegen. Gewissheit in dieser Sache zu erlangen, wird erst möglich sein, wenn einmal die Farbstoffbildner aus den obigen Pflanzen in reiner Form vorliegen. Vorläufig war es mir nur darum zu thun, durch die im Abschnitte IV und VI angeführten Beobachtungen die Aufmerksamkeit der Botaniker und Chemiker auf das Chromogen zu lenken und die irrthümliche Meinung über das Auftreten von Indigo in gewissen absterbenden Pflanzen zu beseitigen.

VII. Zusammenfassung der wichtigeren Resultate.

1. Das Indican findet sich nur in wenigen, so weit die Erfahrungen reichen, etwa in 10 phanerogamen Gattungen des Pflanzenreiches vor. Diese stehen oft an weit auseinander stehenden Stellen des Systems und illustriren damit von Neuem den Satz, dass häufig ein und dasselbe chemische Individuum von ganz verschiedenen und gar nicht verwandten Pflanzen produ-

cirt wird, hingegen nicht immer von allen Arten derselben Gattung (*Indigofera, Polygonum* etc.).

2. Durch folgendes Verfahren kann rasch entschieden werden, ob eine Pflanze oder ein Pflanzentheil Indican enthält oder nicht. Man kocht etwa $^1/_2$ Minute Fragmente der Pflanze in der Eprouvette mit verdünntem Ammoniak (98 cm^3 H_2O und 2 cm^3 käufl. Ammoniak), filtrirt über einen Platinconus und schüttelt nach dem Abkühlen mit wenig Chloroform aus. Denselben Versuch vollführt man anstatt mit Ammoniak mit zweiprocentiger Salzsäure. Enthält die Pflanzenprobe Indican, so färbt sich bei einem der beiden oder bei beiden Versuchen die Chloroformschichte blau oder violett, weil das beim Kochen abgespaltene Indigblau vom Chloroform leicht aufgenommen wird.

3. Der Umstand, dass das Indican bei gewissen Pflanzenarten durch Ammoniak gespalten wird, bei anderen, z. B. beim Färbeknöterich nicht, spricht dafür, dass das Indican nicht in allen Indigopflanzen identisch sein dürfte.

4. Für den mikrochemischen Nachweis fand ich folgendes Verfahren sehr geeignet:

Die lebenden Pflanzentheile werden auf etwa 24 Stunden in Alkoholdampf eingelegt, dann behufs Ausziehung des Chlorophylls in flüssigen Alkohol (absol.) gebracht und schliesslich nach passender Zurichtung für das Mikroskop in concentrirtem Chloralhydrat betrachtet.

Abgesehen davon, dass bei dieser Methode das Indican innerhalb der Zellen, also an seinem ursprünglichen Orte in Indigblau übergeführt und hier in zahllosen Körnchen und Kryställchen von Indigblau erkennbar wird, gewährt diese »Alkoholprobe« überdies auch dem unbewaffneten Auge einen Einblick in die Vertheilung des Glykosids und leistet für den Indican-Nachweis Analoges wie die bekannte Sachs'sche »Jodprobe« für den Stärkenachweis.

5. Das Indican kann bei den verschiedenen Indigopflanzen in verschiedenen Organen und Geweben auftreten, doch liegt die Hauptmasse desselben wohl in der Regel in den Laubblättern, zumal in den jungen, sich noch entfaltenden. Innerhalb des Laubblattes findet sich das Glykosid gewöhnlich im chloro-

phyllführenden Mesophyll und in der Oberhaut. Die Wurzel enthält wenig oder kein Indican, Same und Frucht sind bei den untersuchten Arten frei davon.

6. In der lebenden Zelle kommt niemals Indigblau vor. Diese Thatsache muss jedenfalls als eine sehr merkwürdige bezeichnet werden, besonders wenn man bedenkt, dass im Zellinhalt Stoffe vorkommen, welche das Indican spalten könnten, und ferner, dass das Indican in vergilbenden Blättern oder in verdunkelten Keimpflanzen des Waids thatsächlich Wandlungen erleidet und als solches verschwindet.

7. Das Indican entsteht in der Keimpflanze des Waids nur im Lichte.

8. Die in der Literatur immer wieder auftretende Behauptung, dass *Mercurialis perennis, Melampyrum arvense, Polygonum Fagopyrum, Phytolacca decandra, Monotropa Hypopitys, Fraxinus excelsior, Coronilla Emerus* und *Amorpha fruticosa* Indican enthalten, ist unrichtig.

9. In den Organen der frischen Schuppenwurz *Lathraea Squamaria* kommt ein Chromogen vor, welches mit verdünnter Salzsäure einen blauen Farbstoff liefert, der aber von Indigo ganz verschieden ist. Einen vielleicht damit verwandten, wenn nicht denselben Farbstoff liefern bei gleicher Behandlung im frischen Zustande *Rhinanthus crista galli, Melampyrum nemorosum, M. silvaticum, Bartsia alpina, Euphrasia officinalis, Utricularia vulgaris, Galium Mollugo* und *Monotropa Hypopytis.*

Inhaltsübersicht.

Photometrische Untersuchungen auf pflanzenphysiologischem Gebiete.

Erste Abhandlung.

Orientirende Versuche über den Einfluss der sogenannten chemischen Lichtintensität auf den Gestaltungsprocess der Pflanzenorgane

von

J. Wiesner,

w. M. k. Akad.

Vorbemerkungen.

Unter den für das Leben der Pflanzenwelt erforderlichen klimatischen Factoren: Wärme, Feuchtigkeit und Licht, steht in Bezug auf Bedeutung und Mannigfaltigkeit des Einflusses das Licht obenan.

Es sind behufs Feststellung der Beziehung des Lichtes zu den Vegetationsprocessen zahllose Fragen gestellt und manche mehr oder minder richtig gelöst worden. Es wird aber gewiss allseits zugestanden werden, dass unsere Kenntnisse über den Einfluss der Lichtintensität auf das Pflanzenleben höchst mangelhafte sind. Denn während messende Versuche über physiologische Beziehungen der Temperatur- und auch der Luftfeuchtigkeitsgrade in grosser Zahl vorliegen, und zu Ergebnissen führten, die den wichtigsten Erfahrungen auf dem Gebiete der Pflanzenphysiologie und Pflanzengeographie an die Seite gestellt werden können, liegen fast noch keine in das pflanzenphysiologische Gebiet einschlagende photometrische Untersuchungen vor.

Und doch prägt sich die Relation zwischen Lichtstärke und physiologischen Effecten in Tausenden von Thatsachen

des Pflanzenlebens aus, am anschaulichsten in dem Vegetationscharakter der Erdzonen.

Wenn von den wenigen, ganz vereinzelten, zu pflanzenphysiologischen Zwecken unternommenen Lichtmessungsversuchen, auf die ich alsbald zurückkomme, abgesehen wird, so ist es keine Übertreibung, wenn ich sage, dass die Art, wie heute die Lichtstärke in der Physiologie, Biologie und Geographie der Pflanzen charakterisirt wird, vielfach an die Zeiten gemahnt, in welchen man die Temperatur ohne Thermometer bestimmte und sich mit den Bezeichnungen kalt, warm, heiss u. dergl. begnügte.

Angesichts des in die Augen springenden Einflusses der Lichtintensität auf die verschiedenartigsten Vegetationsprocesse und der Mangelhaftigkeit unseres diesbezüglichen Wissens scheint es mir, als würde es im Bereiche der Pflanzenphysiologie nur wenige Aufgaben von so grosser Wichtigkeit geben, als die Feststellung dieser Beziehung auf Grund genauer photometrischer Prüfungen.

Meine Untersuchungen über den Einfluss der Lage auf die Gestalt der Pflanzenorgane [1] haben mir die Wichtigkeit von zu pflanzenphysiologischen Zwecken anzustellenden photometrischen Untersuchungen so eindringlich blossgelegt, dass ich mich entschlossen habe, meine schon vor längerer Zeit unternommenen, dem Studium des Heliotropismus dienenden Lichtmessungen wieder aufzunehmen und systematisch fortzusetzen.

Da den verschiedenen Bezirken des Spectrums, wie bekannt, eine sehr verschiedene physiologische Wirksamkeit zufällt, so hätte es, derzeit wenigstens, einen geringeren Werth, die gesammte Energie des Lichtes, welche einer Pflanze, oder im Laufe einer Vegetationsperiode einem bestimmten Vegetationsgebiete zufliesst, zu bestimmen, als die Intensität bestimmter Strahlengattungen zu ermitteln, die einen bestimmten physiologischen Effect ausüben.

---

[1] Diese Sitzungsberichte. Bd. 101 (1892) I. Abth. S. 657; ferner: Wiesner in den Berichten der Deutschen Bot. Ges. Bd. X (1892) Heft 8 und 10.

Damit soll aber nicht gesagt sein, dass die Resultate, welche mit Zuhilfenahme des Bolometers zu erzielen sind, für die Pflanzenphysiologie keine Bedeutung gewinnen könnten. Gerade für das Verständniss der Pflanzenverbreitung dürfte die obere Energiegrenze der Sonnenstrahlung an den verschiedenen Punkten der Erdoberfläche in der Folge Bedeutung gewinnen.

Was aber vor Allem noththut, das ist die Kenntniss der Abhängigkeit der einzelnen Lebensacte der Pflanze von der Intensität des Lichtes überhaupt, und besonders von der Intensität jener Strahlengattungen, welchen erfahrungsgemäss im Leben der Pflanze eine bestimmte Function zufällt.

Bevor ich daran gehe, die Aufgaben zu bezeichnen, mit deren Lösung ich mich beschäftige und in der Folge zu beschäftigen gedenke, ganz speciell diejenigen, welche schon in dieser ersten Abhandlung erörtert werden sollen, will ich in Kürze den Stand der bisher von pflanzenphysiologischer Seite unternommenen Lichtmessungen vorführen.

Diese Messungen beziehen sich — soweit es sich nicht um rohe Schätzungen der Lichtstärke, sondern um auf Genauigkeit Anspruch erhebende zahlenmässige Bestimmungen handelt — bloss auf den Zusammenhang zwischen Lichtstärke und Heliotropismus, ferner auf den Zusammenhang zwischen Lichtstärke und Kohlensäureassimilation.

Was den ersten Punkt anbelangt, so ist es mir gelungen, den Grad der heliotropischen Empfindlichkeit bestimmter Pflanzen zahlenmässig festzustellen [1] und die Beziehung zwischen den heliotropischen Effecten und der Intensität des Lichtes auf ein einfaches, allgemeines Gesetz zurückzuführen, welches lautet: Mit sinkender Lichtintensität nimmt, von einem für jede Pflanze bestimmten Nullpunkte an, der heliotropische Effect continuirlich bis zu einem bestimmten Lichtgrade zu, um von hier continuirlich abzunehmen und einen zweiten Nullpunkt zu erreichen, welcher die untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit bezeichnet.

Die photometrischen Bestimmungen der heliotropischen Empfindlichkeit wurden später in meinem Laboratorium von

[1] Wiesner, Die heliotropischen Erscheinungen. (Denkschr. der kais. Akad. der Wissensch. Bd. 39.) I. Theil (1878) S. 173—188.

W. Figdor[1] fortgesetzt. Es wurde gefunden, dass im Grossen und Ganzen die Lichtempfindlichkeit der ausgebildeten Pflanze schon im Keimungsstadium sich ausprägt, die Keimlinge der Sonnenpflanzen eine geringere heliotropische Empfindlichkeit aufwiesen als die der Schattenpflanzen und dass die untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit bei lichtempfindlichen Keimlingen (Hypocotylen, bezw. Epicotylen) unterhalb des Werthes 0·0003 Normalkerzen gelegen ist.

In Betreff der photomechanischen Lebensprocesse der Pflanze liegen keine weiteren genaueren Lichtmessungen vor. Was die photochemischen Lebensprocesse der Pflanze anlangt, so ist nur eine einzige Arbeit zu erörtern, nämlich die Untersuchungen, welche Wolkoff[2] ausführte, um die »Gasausscheidungen« gewisser Pflanzen im Lichte verschiedener Intensität kennen zu lernen und damit der Lösung der wichtigen Frage über den Einfluss der Lichtstärke auf die Kohlensäureassimilation im Chlorophyll näherzutreten.

Wolkoff gelangte zu folgenden Resultaten:

1. Die Intensität der Gasausscheidung aus den grünen Wasserpflanzen steht in keinem nachweisbaren Verhältniss zu den Intensitäten der chemischen Strahlen des Spectrums allein.[3]

2. Die Ausscheidung der Gase aus Wasserpflanzen ist der Intensität des Lichtes proportional.[4]

An der Richtigkeit des ersten Satzes ist in Anbetracht unserer bisherigen physikalischen und physiologischen Kenntnisse wohl nicht zu zweifeln.

Was den zweiten Satz anbelangt, so war die angewendete Methode, die Gesammtenergie der Strahlung des Lichtes durch die chemische Intensität des Lichtes zu messen, nicht ausreichend, um diesen Satz auf mehr als mittlere

---

[1] Versuche über die heliotropische Empfindlichkeit der Pflanzen. Diese Sitzungsberichte Bd. 101 (1893), I. Abth. S. 46 ffd.

[2] Einige Untersuchungen über die Wirkung des Lichtes von verschiedener Intensität auf die Ausscheidung der Gase aus Wasserpflanzen. Pringsheim, Jahrb. für wiss. Bot. Bd. V (1866—67) S. 1 ffd.

[3] L. c. S. 11.

[4] L. c. S. 20.

Lichtstärken des gemischten weissen Tageslichtes auszudehnen.

Es ist später von Reinke[1] auf Grund von mit *Elodea canadensis* gemachten Versuchen gezeigt worden, dass allerdings, wie es der zweite Wolkoff'sche Satz lehrt, das gemischte weisse Tageslicht »im Allgemeinen eine der Lichtstärke proportionale Zahl von Luftblasen in der Zeiteinheit entbindet, diese Proportionalität aber aufhört bei Anwendung eines Lichtes, dessen Stärke derjenigen des Sonnenlichtes nahekömmt, indem jede weitere Erhöhung der Lichtstärke keine weitere Steigerung der Gasausscheidung zur Folge hat, aber auch keine Verminderung. Selbst wenn man das Sonnenlicht auf mehr als das Hundertfache concentrirt, scheidet ein Elodea-Blatt die gleiche Zahl von Gasblasen aus, als im einfachen Sonnenlichte.«

Wolkoff benützte, wie schon bemerkt, die sogenannte chemische Lichtintensität, um ein Mass für die gesammte Lichtstärke zu erhalten.

Es wird wohl nicht nothwendig sein, näher zu begründen, dass dieser Weg, die gesammte Lichtstärke zu messen, kein glücklich gewählter war, da nunmehr die durch die Atmosphäre erfolgende Grösse der Absorption der verschiedenen Strahlengattungen genau bestimmt ist, und zahlenmässig ermittelt wurde, wie enorm gross und in Folge des veränderlichen Zustandes der Atmosphäre wie verschiedenartig wechselnd diese Absorption im Bereiche von Blau-Ultraviolett im Vergleiche zu den Strahlen der anderen Bezirke des Spectrums ist.

Übrigens liegt die Feststellung der Beziehung zwischen Kohlensäureassimilation und Lichtstärke einstweilen noch fernab von meinen Wegen, wesshalb kein Grund vorliegt, diesen Gegenstand noch weiter zu erörtern. Es wird sich indess aus manchen der weiter unten folgenden Thatsachen ergeben, wie wenig die chemische Intensität geeignet sein kann, als Mass der Strahlung, auch nur des leuchtenden Theils des Spectrums, zu dienen.

Die Hauptaufgabe, welche ich mir zunächst gestellt habe, betrifft die Beziehung zwischen Lichtintensität und

[1] Berichte der Deutschen Botan. Gesellschaft. Bd. I (1883), Heft 11.

Formbildung der Pflanze. Es sind aber auch bereits Untersuchungen über den Einfluss der Lichtstärke auf die Chlorophyllbildung mit Rücksicht auf die Lichtverhältnisse der natürlichen Standortsverhältnisse im Zuge.

Schon in dieser Abhandlung wird eine Reihe von orientirenden Versuchen über den Einfluss der Lichtstärke auf Wachsthum und Gestalt der Pflanzenorgane vorgeführt werden, welche nicht nur den Zweck verfolgt, die in Anwendung kommende Methode der Lichtmessung darzulegen, sondern auch bestimmt ist, auf diejenigen Probleme hinzuweisen, deren Lösung in den nachfolgenden Abhandlungen angestrebt wird.

Einigen dieser Experimente wird wohl auch der Charakter einschlägiger Grundversuche nicht abgesprochen werden; aus einigen derselben ergeben sich auch bereits allgemeine Folgerungen.

Der Grundgedanke, welcher mich bei der Durchführung der Versuche über die Beziehung zwischen Lichtintensität und Formbildung der Pflanzenorgane leitet, ist folgender.

Der Gestaltungsprocess der Pflanze steht — soweit er überhaupt vom Lichte abhängig ist — im Allgemeinen unter dem Einflusse anderer Strahlengattungen, als die Production der organischen Substanz. Im grossen Ganzen sind es die starkbrechbaren Strahlen, welche den Gestaltungsprocess, und die schwachbrechbaren, welche die chemische Umwandlung der organischen Stoffe in der Pflanze beherrschen.

Wenn es nun bei dem Mangel an ausreichenden Erfahrungen derzeit noch nicht möglich ist, den Antheil der einzelnen Strahlengattungen in Bezug auf deren Leistungen im Organismus genau zu bemessen, so darf man doch schon behaupten, dass das Grössenverhältniss des Blattes zum tragenden Stengel in der Regel durch das Licht bestimmt wird und dass in erster Linie die starkbrechbaren Strahlen auf diese Verhältnisse massgebend einwirken. Pflanzen, welche bezüglich ihres Wachsthums eine grosse Empfindlichkeit dem Lichte gegenüber bethätigen, werden, zumal bei hohen Lichtintensitäten, auch durch schwachbrechbare Strahlen (hauptsächlich Roth — Ultraroth)

beeinflusst.[1] Allein bei allen Pflanzen kommen bezüglich des Gestaltungsprocesses der grünen Pflanzenorgane bei mittleren und geringen Lichtintensitäten nur die Wirkungen der starkbrechbaren Strahlen in Betracht. Indem man also von der Wirkung starken Lichtes auf die früher genannten sehr lichtempfindlichen Pflanzen absieht, so hat man in der Messung der Intensität der starkbrechenden Strahlen ein Mittel, um die Beziehung der Lichtstärke zum Gestaltungsprocess zu finden.

Da nun diese starkbrechbaren Strahlen diejenigen sind, die man wegen vielfacher bekannter chemischer Wirkung gewöhnlich die chemischen Strahlen nennt, und da es gute Methoden gibt, die Intensität dieser Strahlen zu messen, so war alsbald der Weg vorgezeichnet, welcher zur Erreichung des zunächst gesteckten Zieles einzuschlagen ist.

Es wurde nach einer alsbald zu erörternden Methode die sogenannte chemische Intensität des Lichtes bestimmt und das Verhältniss derselben zum Gestaltungsprocess der Pflanze ermittelt.

Die gesetzmässige Beziehung zwischen dieser sogenannten chemischen Lichtintensität und dem Gestaltungsprocess geht aus den nachfolgenden mitgetheilten Versuchen mit noch grösserer Klarheit und Schärfe hervor, als aus den bisherigen Erfahrungen.

Es ist fast überflüssig, genauer zu erörtern, dass ausser den sogenannten chemischen Strahlen noch andere Bezirke des Spectrums existiren, welche specifische chemische Wirkungen ausüben. Gerade die allerwichtigsten in der Pflanze sich abspielenden chemischen Processe gehen, wie ja bekannt, hauptsächlich von der starkbrechbaren Hälfte des Spectrums aus, und schon unsere pflanzenphysiologischen Erfahrungen lehren, dass zum mindesten jedem sichtbaren Antheil des Spectrums eine gewisse chemische Leistung zufällt. Man bezeichnet desshalb sehr unpassend die starkbrechbaren Strahlen als specifisch chemische. Wenn ich in der Folge diese

---

[1] Wiesner, Die heliotropischen Erscheinungen l. c. I. Th. S. 184 ffd. und II. Th. S. 10 ffd.

Strahlen nicht als »sogenannte chemische«, sondern kurz als chemische Strahlen bezeichne, so wird dieser der Bequemlichkeit halber gewählte Ausdruck nach dieser kurzen Einschaltung nicht zu Missverständnissen Anlass geben.

Durch welche Mittel das Licht in den Gestaltungsprocess der Pflanze eingreift, ist gänzlich unbekannt, und ich bemerke ausdrücklich, dass ich mir zunächst die Lösung dieses schwierigen Problems nicht als Ziel gesetzt habe, sondern die viel einfachere Aufgabe verfolge, die thatsächliche Beziehung zwischen Lichtstärke und Formbildung der Pflanzenorgane festzustellen.

Doch kann ich die Bemerkung nicht unterdrücken, dass ich in dem Einfluss des Lichtes auf den Gestaltungsprocess nicht lediglich einen mechanischen Vorgang sehe, sondern eine complicirtere Bethätigung vermuthen muss, und vor Allem chemische Wirkungen nicht ausschliesse.

Die als Reservesubstanzen angesammelten Stoffe, welche das Baumateriale des wachsenden Pflanzenkörpers bilden, machen ja sichtliche chemische Wandlungen durch, bevor sie zu intergrirenden Bestandtheilen der organisirten Substanz werden. Wenn nun auch viele dieser chemischen Metamorphosen sich zweifellos ohne Betheiligung des Lichtes vollziehen, wie z. B. die Umwandlung von Stärke in Cellulose, so ist mit Rücksicht auf den tief eingreifenden Einfluss des Lichtes auf den Gestaltungsprocess wohl kaum zu bezweifeln, dass das Licht als Vorbedingung der Formbildung auch chemische Wirkungen hervorruft.

I. Methode zur Bestimmung der sogenannten chemischen Intensität des Lichtes.

Nachdem es sich herausgestellt hatte, dass die chemischen Strahlen des Lichtes für den Gestaltungsprocess von hoher Wichtigkeit, ja in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle von geradezu ausschlaggebender Bedeutung sind, erschien es erforderlich, nach einer Methode zu suchen, welche es ermöglicht, die Intensität der chemischen Strahlen mit für unsere Zwecke möglichster Genauigkeit zu bestimmen.

Ich habe alle einschlägigen Methoden, welche in der Literatur zu finden sind, eingehend studirt,[1] und bin zu dem Resultat gelangt, dass unter denselben für die bezeichneten physiologischen Zwecke keine sich besser eignet, als jene, welche von Bunsen und Roscoe erfunden und ausgebildet wurde, und die heute zur Bestimmung des »photochemischen Klima« in ausschliesslicher Verwendung steht.[2]

Ich werde im Nachfolgenden diese Methode nur insoweit schildern, als es mir für die nachfolgenden Darlegungen nothwendig erscheint und in dieselbe nicht weiter eingehen, als erforderlich ist, um den Werth dieser Methode für pflanzenphysiologische Untersuchungen bemessen zu können.

Es wird sich herausstellen, dass durch das Bunsen-Roscoe'sche Verfahren ein — man darf dies ohne Übertreibung sagen — ungeahnter Einblick in die Beleuchtungsverhältnisse der Pflanze eröffnet wird.

Bekanntlich haben Bunsen und Roscoe anfänglich die im Lichte erfolgende Salzsäurebildung aus Chlor und Wasserstoff zu photometrischen Messungen herangezogen. Diese übrigens schwierig zu handhabende Methode ist aber nur bei ungetrübter Atmosphäre anwendbar. Um diese Methode handelt es sich hier nicht, sondern um eine photographische Methode, welche sich bei jedem Zustand der Atmosphäre zur Bestimmung der chemischen Intensität benützen lässt.

Im Wesentlichen besteht diese Methode darin, dass ein in bestimmter Weise präparirtes photographisches Papier der Lichtwirkung ausgesetzt, und aus der Zeitdauer der Einwirkung

---

[1] Eine sehr klare und übersichtliche Darstellung der Methoden zur Bestimmung der chemischen Lichtintensität gab J. M. Perntner in der österr. Zeitschrift für Meteorologie. Red. v. Hann, 1879. Sehr eingehend behandelt J. M. Eder in seinem Handbuch der Photographie (Halle, 1890) alle bis auf die neueste Zeit angegebenen Methoden zur Bestimmung der chemischen Intensität des Lichtes.

[2] Photochemische Untersuchungen von Bunsen und Roscoe, VI. Abhandlung. Meteorologische Lichtmessungen, Poggendorff's Annalen Bd. 117, (1862) S. 529 ffd. Auf die später von Bunsen und Roscoe diesem Gegenstande gewidmeten Abhandlungen einzugehen, ist für die obigen Darlegungen nicht nöthig. Ich werde indess in der Fortsetzung meiner »Photometrischen Untersuchungen« oft Gelegenheit haben, auf dieselben hinzuweisen.

und aus der Intensität der Färbung unter Zugrundelegung einer Normalfarbe (»Normalschwärze«) auf die Intensität des Lichtes geschlossen wird.

Es handelt sich also um die Herstellung des »Normalpapiers« und der »Normalschwärze«.

Zur Bereitung des ersteren ist ein gutes, homogenes Papier, wie ein solches zu photographischen Aufnahmen dient, zu verwenden.

Nach dem Vorschlag des Herrn Dr. Eder, Director der k. k. Lehr- und Versuchsanstalt für Photographie, welcher mich bei meinen photometrischen Studien in zuvorkommendster Weise mit Rath und That unterstützte, wählte ich zur Herstellung des Normalpapiers das sogenannte Rives 8 Kilo-Papier, welches an Homogenität alle anderen ähnlichen Papiere überragt.

Dieses Papier wird in einer dreiprocentigen Kochsalzlösung durch fünf Minuten untergetaucht belassen und hierauf, vertical aufgehängt, getrocknet. Nachdem das Papier lufttrocken geworden ist, lässt man es auf einer zwölfprocentigen Lösung von salpetersaurem Silber durch zwei Minuten schwimmen, wobei Sorge getragen werden muss, dass zwischen Papier und Flüssigkeit keine Luftblasen auftreten.

Das so präparirte Papier wird im Dunkeln vertical aufgehängt und kann, nachdem es trocken geworden ist, sogleich benützt werden. Man kann es 15—24 Stunden hindurch zu photometrischen Messungen benützen, länger nicht, da sich später die Lichtempfindlichkeit ändert. Es braucht wohl nicht näher auseinandergesetzt zu werden, warum die »Silberung« des Papiers nicht im Tageslichte, sondern nur bei einer Beleuchtung vorgenommen werden darf, welche den Silbersalzen gegenüber unwirksam ist, z. B. im Lichte einer Natriumflamme. Bei rascher Operation ist aber Gaslicht ohne weiters zulässig, obgleich dasselbe photographisch nicht unwirksam ist.

Das Bunsen-Roscoe'sche Normalschwarz ist ein Gemenge von 1000 Gewichtstheilen chemisch reinem Zinkoxyd mit 1 Theil bei Luftabschluss geglühtem, von einer Terpentinölflamme gelieferten Russ.

Auf die Herstellung der Normalschwärze muss die grösste Aufmerksamkeit verwendet werden, da alle Intensitätsangaben auf derselben beruhen, und eine ungenaue Darstellung derselben zu Zahlen führt, welche sich an die in richtiger Weise gewonnenen Zahlen nicht anschliessen.

Die im richtigen Verhältnisse gemischten Mengen von Zinkoxyd und Lampenruss müssen in der Reibschale so lange gemengt werden, bis eine völlig constante Färbung erzielt wird, wozu ein Zeitraum von einer bis mehreren Stunden erforderlich ist. Die Mischung wird so lange fortgesetzt, bis durch vergleichende Untersuchung ihre Constanz des Farbentones festgestellt wird. Mein geehrter Freund und College Herr Prof. Weidel hatte die Güte, die zu meinen Versuchen benützte Normalfarbe genau nach der Bunsen-Roscoe'schen Methode für mich herzustellen, für welche höchst mühevolle Arbeit ich ihm hiermit meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

Die pulverige Masse wird sodann durch eine Hausenblase-Lösung gebunden und die so erzielte Deckfarbe auf Zeichenpapier aufgetragen. Man erhält, unabhängig von der Dicke der aufgetragenen Schichte, eine gleichmässig tingirte Fläche, deren Farbe am besten als ein lichtes Taubengrau bezeichnet werden kann.

Diese Farbe entspricht aber nicht einer bestimmten Lichtintensität, wie denn überhaupt kein einziger Farbenton, welchen das Licht auf dem Normalpapier hervorbringt, auf eine bestimmte Lichtintensität hinweist.

Die Lichtintensitätsbestimmung beruht vielmehr auf dem von Bunsen und Roscoe ermittelten, innerhalb sehr weiter Grenzen geltenden Satze, dass gleichen Färbungen der im Lichte sich tingirenden Normalpapiere gleiche Producte aus Lichtintensität und Zeit entsprechen.

Jede einzelne Färbung entspricht also unendlich vielen Intensitäten, aber bezogen auf eine bestimmte Zeit, nur einer bestimmten (chemischen) Lichtstärke.

Als Masseinheit der chemischen Lichtintensität wird eine Schwärzung des Normalpapiers angenommen, welche mit der Normalschwärze überein-

stimmt und im Zeitraum einer Secunde hervorgerufen wird.

Wenn der Ton der Normalschwärze auf dem Normalpapier in 2, 3, 4, 5...*n* Secunden erreicht wird, so ist die Intensität des Lichtes = 1, dividirt durch die Zahlen 2, 3, 4, 5....*n*.

Bei geringen Lichtintensitäten wird es auf diese Weise leicht möglich sein, durch directen Vergleich des durch das Licht hervorgerufenen Farbentones mit der Normalfarbe den Grad der chemischen Lichtintensität festzustellen.

Wenn aber höhere Lichtintensitäten herrschen, bei welchen wenige Secunden genügen, um den Ton der Normalschwärze zu erreichen, so wird begreiflicherweise die Bestimmung desto unsicherer, je kleiner der zu ermittelnde Zeitwerth ist, welcher bei besonders grosser chemischer Intensität sogar Bruchtheile einer Secunde betragen kann.

Bunsen und Roscoe haben nun eine Methode angegeben, nach welcher es gelingt, aus einer beliebig gewählten Zeit mit Zuhilfenahme einer Scala die jeweiligen Intensitäten zu bestimmen. Der Vergleich des direct erhaltenen Farbentons mit der (photographisch fixirten und desshalb anders gefärbten) Farbenscala kann nur in einer Dunkelkammer mit Zuhilfenahme einer Natriumflamme vorgenommen werden.

Für physiologische Zwecke reicht man aber mit einem einfacheren Verfahren aus, das jederzeit sofort im Tageslicht angewendet werden kann.

Dieses Verfahren, welches selbstverständlich nur dann in Anwendung gebracht wird, wenn die oben geschilderte directe Methode wegen zu grosser Lichtintensität nicht mehr zulässig ist, oder wenn aus Ursachen der Beleuchtung das Erreichen des Normaltones nicht mit Sicherheit beurtheilt werden kann, besteht in Folgendem.

Man lässt das Licht auf das Normalpapier durch eine genau ermittelte Zeit einwirken, z. B. durch 20 Secunden, und ermittelt an einem schwächer beleuchteten Orte die Zeit, welche erforderlich ist, um daselbst den früher gewonnenen Farbenton zu erreichen. Kennt man die Intensität des Lichtes am letztgenannten Orte, so lässt sich mit Zuhilfenahme des oben angeführten Satzes, demzufolge gleiche Färbungen des

Normalpapiers gleichen Producten aus Zeit und Intensität entsprechen, die gesuchte grosse Intensität bestimmen.

Wenn beispielsweise im hellen Sonnenlichte, dessen Intensität bestimmt werden sollte, innerhalb 20 Secunden ein bestimmter Farbenton F erreicht worden wäre, so ist zunächst zu ermitteln, welche Zeit im mittleren oder schwachen diffusen Lichte zur Erreichung von F erforderlich ist; diese Zeit würde z. B. 80 Secunden betragen. Wenn nun dieses schwächere Licht die Intensität 0·1 besässe, oder, was dasselbe ist, wenn daselbst zur Hervorrufung der Normalschwärze die Zeit von 10 Secunden erforderlich gewesen wäre, so ergibt sich folgende Proportion:

$$x : 20 = 10 : 80; \quad x = 2 \cdot 5,$$

d. h. die Intensität, welche im Sonnenlichte zur Färbung F führte, führt in 2·5 Secunden zur Hervorrufung der Normalschwärze.

Mithin betrug die gesuchte Intensität $\frac{1}{2 \cdot 5} = 0 \cdot 4$.

Da nun innerhalb der beobachteten Zeit von 80 Secunden die Lichtintensität sich geändert haben könnte, so wird es die Genauigkeit der Intensitätsbestimmung erhöhen, wenn innerhalb dieser Zeit die Intensität des zur indirecten Bestimmung benützten diffusen Lichtes mehrmals bestimmt, und dann das sich ergebende arithmetische Mittel zum Vergleiche herangezogen wird.

Damit ist das Princip der Intensitätsbestimmung dargelegt und es handelt sich nur noch um die Art der Ausführung der photometrischen Versuche.

Ich benütze einen Insolator der einfachsten Art. Derselbe besteht aus einer 10 *cm* langen und 8 *cm* breiten, 6 *mm* dicken Platte aus weichem Holz, welche bis auf einem etwa 4 *mm* breiten, dem oberen (schmalen) Ende der Platte zugewendeten Spalt mit dickem, schwarzem für Licht undurchgängigem Papier bedeckt ist. Die Befestigung des Papieres erfolgt durch Heftnägel. Dasselbe liegt dicht an, gestattet aber den Durchgang von schmalen (etwa 6—8 *mm* breiten) Papierstreifen. Es wird zunächst ein Streifen durchgezogen, welcher mit einer Schicht

von Normalschwärze dicht und gleichmässig bedeckt ist. Neben denselben wird ein Streifen von Normalpapier durchgezogen, was selbstverständlich bei einem Lichte erfolgen muss, welches auf das Normalpapier nicht einwirkt. Hierzu kann Gaslicht oder, wie ich später näher darlegen werde, für den Zeitraum weniger Secunden auch sehr schwaches diffuses Licht benützt werden.

Die Zeitbestimmung wird entweder mit einer an das Ohr gehaltenen Taschenuhr, oder noch besser mittelst eines sogenannten Chronographen vorgenommen. Im ersteren Falle müssen die Zeittheilchen (gewöhnlich 0·4″) gezählt und später auf Secunden umgerechnet werden. Im letzteren Falle genügt ein Druck auf die Feder, um im Momente des Versuchsbeginnes das Secundenlaufwerk in Bewegung zu setzen und ein zweiter, um dasselbe am Ende des Versuches zum Stillstand zu bringen.

Der Insolator liegt während der Beobachtung horizontal. Mit einer Hand zieht man ein Stück bedeckt gewesenes Normalpapier vor den Spalt und in demselben Augenblicke bringt man mit der andern Hand das Secundenlaufwerk in Gang. In dem Augenblicke, in welchem jene Färbung auf dem Normalpapier erreicht ist, welche der Normalschwärze entspricht, drückt man neuerdings auf die Feder, wodurch, wie erwähnt, der Zeiger stille steht, so dass auf diese Weise eine hinreichend genaue Zeitbestimmung ermöglicht wird, ohne dass man den Schluss der Beobachtung auf der Uhr abzulesen braucht. Durch einen dritten Druck auf die Feder des Chronographen stellt sich derselbe wieder auf 0 (60) ein, worauf das Spiel der Uhr in gleicher Weise fortgesetzt werden kann.

Bei einiger Übung gelingt es leicht auf diese Weise bei nicht zu grosser Lichtstärke hinreichend genaue Intensitätsbestimmungen vornehmen zu können.

Besondere Vorsichten sind bei der oben genannten indirecten Intensitätsbestimmung nöthig. Es wird ein etwa der Länge des Insolators gleicher Streifen des Normalpapiers frei der Einwirkung des zu prüfenden Lichtes durch eine genau bestimmte Zeit ausgesetzt. Der relativ stark tingirte Streifen wird rasch und bei sehr schwachem diffusen Lichte, welches

eben noch gestattet, Druck mittlerer Grösse zu lesen — bei einem so schwachen Tageslichte ist für kurze Zeiträume, wie wir später sehen werden, die Wirkung auf das Normalpapier so gut wie Null — in den Insolator gebracht, und zwar derart, dass zwischen diesem Streifen und dem Normalschwarz-Streifen ein Streifen von frischem Normalpapier zu liegen kömmt. Man lässt nun schwaches, aber auf das Normalpapier deutlich wirkendes diffuses Tageslicht so lange einwirken, bis das anfangs weisse Papier den Ton des gefärbten Streifens angenommen hat. Da aber dieses letztere seinen Farbenton im Lichte steigert, so ist es nothwendig von Zeit zu Zeit bedeckte Partien des gefärbten Streifens vor den Spalt zu bringen und mit dem sich langsam färbenden Normalpapier zu vergleichen.

Selbstverständlich muss, wie übrigens schon oben bemerkt wurde, die Intensität jenes Lichtes, welches zur indirecten Intensitätsbestimmung dient, nebenher ein- oder noch besser mehrmals bestimmt werden.

Nach dem angegebenen Verfahren gelingt es bei einiger Übung auch sehr hohe Lichtintensitäten für unsere Zwecke hinreichend genau zu bestimmen.

Nur noch auf einen Umstand, der manchmal die Intensitätsbestimmung stört, habe ich aufmerksam zu machen. Der Streifen des Normalpapiers nimmt im Lichte einen zwischen Violett und Blau gelegenen Farbenton an, welcher sich manchmal so weit von der Farbe der Normalschwärze entfernt, dass die Ablesung unsicher wird. Bei der Bunsen-Roscoe'schen Methode, welche den Vergleich des Tons des Normalpapiers mit der fixirten Scala erfordert, erfolgt die Ablesung im Lichte einer Natriumflamme und es kann desshalb eine Irrung nicht vorkommen, da, wie verschieden auch die Färbungen des Normalpapiers und die der Scala sein mögen, alle diese Töne in einem gleichmässigen Graugelb erscheinen.

Dasselbe erzielt man, wenn man das zu prüfende Normalpapier mit einem gelben Glase bedeckt, welches den ganzen stark brechbaren Theil des Spectrums auslöscht und aus diesem Grunde die photographische Wirkung aufhebt. Findet man nach Bedeckung mit dem gelben Glase, dass der Normalton

noch nicht erreicht ist, so lässt man noch so lange directes Licht einwirken, bis vollkommene Übereinstimmung in der Farbe zwischen dem Normalpapier und dem Normalton herrscht. Es ist selbstverständlich, dass die Zeit, während welcher das Normalpapier mit dem gelben Glase bedeckt ist, nicht in den Zeitwerth eingerechnet werden darf.

In dieser Abhandlung ist es nicht nöthig, noch näher in die Methode der Ermittlung der chemischen Intensität des Lichtes einzugehen.

Die nächstfolgende Abhandlung meiner »Photometrischen Untersuchungen« wird die Resultate der pflanzengeographischen und klimatologischen Zwecken dienenden Untersuchungen über das photochemische Klima von Wien und über die chemischen Lichtintensitäten, welchen die Pflanzen an ihren natürlichen Standorten in der Umgebung Wien's ausgesetzt sind, bringen.[1] In dieser zweiten Abhandlung wird es nothwendig sein, noch näher in die Methode der Intensitätsbestimmung einzugehen.

II. Vorläufige Bemerkungen und Daten über die chemische Lichtintensität an den Pflanzenstandorten.

Die bisher von Bunsen, Roscoe, Torpe, Stelling und einigen anderen Forschern vorgenommenen Bestimmungen der chemischen Lichtintensität dienten der Ermittlung des photochemischen Klimas verschiedener Erdpunkte (Heidelberg, Manchester, St. Petersburg, Parà etc.) und gingen darauf aus, die Intensität des gesammten Tageslichtes festzustellen. In einigen Versuchsreihen wurde der Antheil, den das Sonnenlicht und jener, den das zerstreute Tageslicht an der Gesammtwirkung hat, besonders bestimmt.

Die Ermittlung des photochemischen Klimas ist zweifellos in pflanzengeographischer Beziehung von nicht geringem Werthe, und dies ist ja einer der Gründe, wesshalb ich diesem Gegenstand meine Aufmerksamkeit zugewendet habe.

---

[1] Die Versuche über das photochemische Klima von Wien haben am 21. December 1892 begonnen und werden von mir in Gemeinschaft mit Herrn Dr. F. Krasser ausgeführt.

Aber in pflanzenphysiologischer Beziehung gestattet die Bunsen-Roscoe'sche Methode noch eine andere Auswerthung.

Bei der grossen Bedeutung, welche, wie schon dargelegt wurde, die sogenannten chemischen Strahlen auf den Gestaltungsprocess der Pflanze ausüben, erscheint es zunächst wichtig, die chemischen Intensitäten der Standorte der Pflanze zu ermitteln, welche durch die »chemische Intensität des gesammten Himmelslichtes« in der Regel nicht gegeben ist.

Wenn man an den Waldrand tritt und dieser voll von der Sonne beleuchtet ist, so hat man den Eindruck, als würden die daselbst auftretenden, von der Sonne beschienenen Pflanzen der gleichen Lichtstärke ausgesetzt sein, wie völlig frei exponirte Gewächse. Die directe Bestimmung der an diesem Orte herrschenden chemischen Intensität lehrt aber, dass dieselbe nicht unerheblich geringer ist, als jene chemische Lichtstärke, welcher ein völlig frei exponirtes Object ausgesetzt ist, wie folgende Daten lehren.

Am 30. März war im Wiener Augarten die chemische Intensität des gesammten Tageslichtes um $10^h 45^m = 0 \cdot 427$. Am Südostrande eines dort befindlichen dichten, noch gänzlich unbelaubten, aus hochstämmigen Bäumen zusammengesetzten Rosskastanienbestandes herrschte aber im vollen Sonnenlichte gleichzeitig bloss eine Intensität $= 0 \cdot 299$. Im Schatten eines Rosskastanienstammes (NE) betrug die Intensität nur $0 \cdot 023$.

Welche Abminderung die chemische Intensität des auf die Pflanze fallenden Sonnenlichtes mitten in einem unbelaubten Baum- und Strauchbestande erfährt, möge den nachfolgenden Zahlen entnommen werden.

An einem sonnigen, fast wolkenfreien Tag (27. März) betrug um 12^h m. im Schönbrunner Park (Gloriette) die Intensität des gesammten Tageslichtes $0 \cdot 712$. Hundert Schritte vom Rande des hauptsächlich aus *Quercus Cerris* und *Carpinus Betulus* bestehenden Waldes, dessen Unterholz vorzugsweise *Sambucus nigra*, ferner *Evonymus europaeus* und *verrucosus* bildeten, entfernt, betrug die chemische Intensität des einfallenden Sonnenlichtes $0 \cdot 355$, während im Schatten der noch

völlig laublosen Bäume die Intensität bloss den Werth 0·166 erreichte.

Ende März wurde an einem gleichfalls sonnigen Tage in einer Au, in welcher vorzugsweise Pappeln, Weiden und Ahorne auftraten, um 9^h 30^m a. m. bei einer Intensität des gesammten Tageslichtes = 0·342 in der Sonne eine Intensität von 0·240, im Schatten von 0·171 nachgewiesen.

Aus diesen wenigen Daten ist schon zu ersehen, welche starke Verminderung die chemische Intensität in unbelaubten Holzbeständen erfährt. Wie gross dieselbe in belaubten Beständen ist, wird unten durch Zahlen belegt werden.

Es seien hier einige Daten über die Verminderung der chemischen Lichtintensität in Gewächshäusern mitgetheilt.

An einem sonnigen, nur wenig bewölkten Tage in den letzten Tagen des März wurden im grossen Palmenhause zu Schönbrunn von mir einige Intensitätsbestimmungen vorgenommen.

Intensität des gesammten Tageslichtes 10^h a. m. = 0·635, Sonne im Parterre des Gewächshauses = 0·123, wobei vorne (der Sonne zugekehrt) die doppelte Verglasung sich befand und rückwärts die Gewächse standen.

Mitten im Gewächshause beobachtete ich kurz darauf in der Sonne 0·062, im Schatten 0·046.

Sehr gering ist die chemische Intensität inmitten belaubter Holzgewächse, wofür ich einige charakteristische Beispiele anführen will.

An einem sonnigen Märztage betrug die gesammte Intensität des Tageslichtes um die Mittagsstunde 0·666. Im Schatten einer dicht beblätterten 8 *m* hohen und 5·8 *m* im grössten Durchmesser haltenden Fichte, welche fast bis auf den Grund mit Ästen versehen war, betrug in der Höhe eines Meters und ein Meter von der Peripherie entfernt die Intensität bloss 0·021. Die physiologische Helligkeit war daselbst aber noch eine so bedeutende, dass die vergleichende Bestimmung der chemischen Intensität mit grosser Sicherheit vorgenommen werden konnte, da die Vergleichsstreifen noch sehr gut beleuchtet erschienen.

Eine ähnliche starke Schwächung der starkbrechbaren Strahlen beobachtete ich auch an anderen wintergrünen

Nadelbäumen. Dieser Umstand erklärt die Erscheinung, dass die Blattknospen der wintergrünen Coniferen in der Peripherie des Baumes gelegen sein müssen, damit die Nadeln zur normalen Entwicklung gelangen können. Die sommergrünen Coniferen (*Larix*, *Salisburya*) zeigen eine andere Vertheilung der Knospen. Wie bei allen sommergrünen Laubgewächsen reichen auch bei diesen zuletzt genannten Nadelbäumen die Laubknospen bis in die Tiefe der Krone, wo sie natürlich chemisches Licht von genügender Intensität zur Entwicklung finden.

Dass das in die Tiefe der begrünten Krone der gewöhnlichen Coniferen dringende schwachbrechbare Licht zur Assimilation der anorganischen Stoffe ausreicht, wird wohl Niemand bezweifeln. Es ist aber nunmehr ersichtlich, dass das dort anlangende, des grössten Theil der starkbrechbaren Strahlen beraubte Licht zur normalen Sprossenentwicklung nicht mehr zureichend ist.

Ganz ähnliche Verhältnisse, wie die bezüglich der wintergrünen Nadelbäume eben vorgeführten, ergeben sich auch bei den wintergrünen Laubgewächsen. Auch hier sehen wir die Tendenz, nur die im Vergleiche zum Laube peripheren Knospen zur Ausbildung zu bringen. Ein Blick auf die Knospenbildung von *Buxus* zeigt uns die Förderung der terminalen und der ihnen zunächst liegenden Axillarknospen, und eine Unterdrückung aller jener Laubknospen, welche in Folge ihrer geringen Beleuchtung durch sogenanntes chemisches Licht keine Aussicht auf Weiterentwicklung hätten.

Wie geringe die chemische Intensität im *Buxus*-Laube ist, lehrt folgende Beobachtung.

Um $11^h 25^m$ desselben Tages, an welchem die eben mitgetheilten Lichtverhältnisse einer Fichte ermittelt wurden, bestimmte ich die chemische Intensität des Lichtes im Innern eines frei exponirten *Buxus*-Strauches, welcher ungeschnitten war, eine Höhe von etwa 1 *m* und einen beiläufigen grössten Durchmesser von 1·4 *m* besass. 40 *cm* vom oberen Ende und ebenso weit von der Peripherie entfernt, betrug die chemische Lichtstärke bei einer Intensität = 0·518 des gesammten Tageslichtes bloss 0·017,

d. h. die chemische Intensität wurde bis auf ein Dreissigstel abgeschwächt.

Da indess ein einziges Blatt von *Buxus sempervirens* schon eine totale Absorption des chemisch wirksamen Lichtes herbeiführt, so ist die mitten im Laube sich einstellende Verminderung der Lichtstärke doch nur eine geringe. Bei so starker Absorption der chemisch wirksamen Strahlen durch die einzelnen Blätter sollte man noch eine viel stärkere Reduction der Lichtstärke vermuthen, und die factisch sich einstellenden Verhältnisse werden nur verständlich, wenn man sich gegenwärtig hält, dass das diffuse Licht nach unendlich vielen Richtungen ausstrahlt.

Die sommergrünen Holzgewächse befinden sich also dem Lichte gegenüber in ganz anderen Verhältnissen, als die immergrünen, indem die Laubknospen in einer Zeit zur Entwicklung kommen, in welcher die Blätter des Vorjahrs abgefallen sind, mithin die Laubknospen auch mitten in einer noch so reich entwickelten Krone zur Entfaltung gelangen können.

Doch zeigt sich auch hier ein auffälliges Streben nach Licht, das vornehmlich in der Epitrophie und Amphitrophie der Knospen und Zweige zum Ausdrucke kommt.[1] Diese Bevorzugung der Lichtstellung der Knospen der meisten Laubgewächse hat, wenigstens zum Theile, ihren Grund in der Abschwächung, welche das chemisch wirksame Licht selbst innerhalb des laublosen Geästes erfährt, wofür früher einige Belege angegeben wurden.

Wie sehr die Belaubung der sommergrünen Holzgewächse die chemische Lichtintensität abschwächt, möge folgenden in den ersten Tagen des Mai in der Zeit von 9—12^h Mittags beobachteten Daten entnommen werden.

In der nachfolgenden Zusammenstellung bedeutet I Intensität des gesammten Tageslichtes, i Intensität der Sonne innerhalb der Baumkrone und i' Intensität im Schatten.

---

[1] Wiesner, Untersuchungen über den Einfluss der Lage auf die Gestalt der Pflanzenorgane l. c.

Beobachtetes Object	I	i	i'	Verhältniss von $I:i:i'$
Ulmus campestris. Hoher Baum, mit Früchten besetzt, im Beginne der Belaubung	0·182	—	0·091	$I:i'=2:1$
Bestand aus hohen Schwarzpappeln, dicht stehend, fast vollkommen belaubt...	0·200	—	0·100	$I:i'=2:1$
Freistehende Rosskastanie, mässig hoher Baum, vollständig belaubt...........	0·321	—	0·024	$I:i'=14:1$
Bestand aus hohen, dicht stehenden Rosskastanien. Vollkommen belaubt.......	0·555	0·066	0·012	$I:i:i'=46:5:1$
Kleiner dichter Bestand aus 8—12 *m* hohen Fichten.....	0·500	0·070	0·017	$I:i:i'=29:4:1$

Mit dem Wechsel der Belaubung ändert sich die chemische Intensität jenes Lichtes, auf welches die im Bereiche der Holzgewächse auftretende Vegetation angewiesen ist, in einem viel höheren Masse, als es nach der Beurtheilung mit dem Auge den Anschein hat.

Schon im unbelaubten Walde und in der unbelaubten Au herrscht, wie wir gesehen haben, sowohl im Sonnenschein, als bei Beleuchtung durch das diffuse Tageslicht eine stark verminderte chemische Lichtintensität. Noch weit mehr wird die letztere während und nach vollzogener Belaubung deprimirt. Mit diesem Wechsel des chemisch wirksamen Lichtes hängt die Art der krautigen und Strauchvegetation des Waldes und der Auen auf das Innigste zusammen.

Man kennt die charakteristischen Begleitpflanzen des Buchen-, des Eichen-, des Fichtenwaldes etc., ist aber bisher über den Zusammenhang, welcher zwischen dem Auftreten der Begleitpflanzen und der Schirmbäume besteht, noch nicht in's Klare gekommen. Es kann schon nach den bisher gewonnenen Erfolgen nicht daran gezweifelt werden, dass die jeweilig in den verschiedenen Waldgattungen herrschende chemische Intensität diese Verhältnisse in mehr oder minder hohem Masse beherrscht.

Wir sehen im Frühlinge vor der Belaubung der Bäume den Boden der Auen mit einer reichen Krautvegetation bedeckt, und finden, dass der grösste Theil des Unterholzes schon reich beblättert ist, während die Bäume fast noch gänzlich kahl sind. So sah ich anfangs April im Wiener Augarten *Sambucus nigra*, *Evonymus europaeus*, *E. verrucosus*, *Lonicera xylosteum*, *Ligustrum vulgare*, *Crataegus Oxyacantha* (Strauchform), *Prunus Padus* (Strauchform) schon im Blätterschmucke stehen, während die über das Strauchwerk ragenden Bäume (Linden, Ahorne, Pappeln etc.) erst ihre Knospen zu öffnen begannen. Die lichtbedürftige Kraut- und Strauchvegetation des Waldes muss vor der Belaubung der Bäume zur Laubentwicklung gelangen, und nur solches Unterholz, beziehungsweise solche Kräuter und Stauden, deren Laubentwicklung auch bei schwachem Lichte sich zu vollziehen vermag (z. B. *Cornus sanguinea*), können ihre Blattentfaltung verzögern und bis über die Zeit der Belaubung der Bäume hinausschieben.

Die weiter unten folgenden Daten über den Einfluss der chemischen Strahlen auf das Blattwachsthum werden zum Verständniss dieser Verhältnisse beitragen und zeigen, welche Bedeutung die chemische Intensität des Lichtes für den Wachsthums- und überhaupt für den Gestaltungsprocess der Pflanze besitzt,[1] und wie wenig das menschliche Auge geeignet ist, über diesen für das Pflanzenleben so wichtigen Antheil des Lichtes zu urtheilen. Getäuscht durch die Einwirkung der unsere Netzhaut stark afficirenden Strahlen, sind wir geneigt, aus dem Grade der »Helligkeit« auch auf die Intensität des sogenannten chemischen Lichtes zu schliessen, wobei, wie ich schon andeutete, und wie sich aus später folgenden Versuchsergebnissen noch klarer ergeben wird, die grössten Irrthümer unterlaufen können.

Anderseits darf aber nicht übersehen werden, dass jene Lichtstrahlen, welche die stärkste oder doch wenigstens eine

---

[1] Inwieweit die stark brechbaren Strahlen auf die Entstehung der Laubknospen Einfluss haben, habe ich nicht untersucht. Die Annahme, dass ein solcher bestehe, liegt nahe.

viel stärkere Wirkung als die chemischen Strahlen auf die Netzhaut ausüben (Roth, Orangegelb), gerade diejenigen sind, welche die wichtigsten chemischen Vorgänge in der Pflanze (Chlorophyllentstehung, Kohlensäureassimilation) am meisten, vor Allem in viel höherem Masse als die sogenannten chemischen Strahlen (stark brechbaren Strahlen) befördern. Die Strahlen der ersteren Kategorie werden aber sowohl in der Atmosphäre als auch im Laubwerk viel weniger geschwächt, als die Strahlen der letzteren Kategorie, so zwar, dass durch die Abminderung des Lichtes beim Durchgang durch die genannten Medien die Formbildung der Pflanze mehr in Mitleidenschaft gezogen wird, als Chlorophyllbildung, Kohlensäureassimilation und analoge Processe.

Es wird schon aus diesen kurzen Bemerkungen und den Thatsachen, auf welche sich diese stützen, ersichtlich sein, dass der Laubwald eine reichlichere Flora krautiger und strauchartiger Gewächse beherbergen kann als der Nadelwald, wenngleich dieser im Stande wäre, die Assimilationsthätigkeit einer reicheren Bodenflora zuzulassen, als er thatsächlich besitzt. Aber er bietet nicht Licht genug zur Ausgestaltung der grünen Laubblätter. Der sommergrüne Laubwald hingegen gestattet im Beginne der Vegetationsperiode dem chemischen Lichte einen noch so reichlichen Durchtritt, dass das Laub des Unterholzes und der krautigen Vegetation sich rasch und leicht entwickeln kann, und, wenn die chemischen Lichtstrahlen durch die Kronen der Bäume stark abgemindert werden, die Organe der Kohlensäureassimilation thätig sein können, um Reservestoffe für die nächste Frühjahrsentwicklung der Vegetationsorgane oder Baustoffe für Blüthen- und Fruchtbildung zu erzeugen.

Dass auch nach der Belaubung des Waldes Pflanzen von geringem Lichtbedürfniss sich hier wie im stets lichtarmen Nadelwald entwickeln können, ist oben schon angedeutet worden.

Schliesslich möchte ich noch ein paar Beobachtungen über die chemische Intensität in unseren Wohnzimmern anführen, erstlich desshalb, weil dadurch die grossen Schwierigkeiten, welche der sogenannten »Zimmercultur« entgegenstehen,

deutlicher werden, als unter den bisherigen Vorstellungen,[1] und zweitens, um durch ein drastisches Beispiel zu zeigen, wie stark die chemische Lichtintensität bei geringer Abnahme der Helligkeit sinken kann.

Sehr rasch nimmt, vom Fenster nach der Rückwand, in Wohnzimmern die chemische Intensität des Lichtes ab, wie folgende Beobachtung lehrt.

In einem im vierten Stockwerke gelegenen einfenstrigen Zimmer eines Hauses, welchem in der Entfernung von 17 *m* ein gleichfalls vierstöckiges Haus gegenüberstand, war bei einer Intensität des gesammten Himmelslichtes = 0·125 knapp an dem hohen und breiten Doppelfenster die Intensität nur mehr 0·025; 3 *m* vom Fenster entfernt betrug die Intensität nur mehr 0·005, 6 *m* entfernt 0·0006.

Knapp am Fenster war ein grosses Stück (etwa 0·1) des Himmelsgewölbes zu sehen, in der Entfernung von 3 *m* aber bloss ein schmaler Streifen, in der Entfernung von 6 *m* gelangte nur mehr das reflectirte Licht des Daches und der Mauer des gegenüberliegenden Hauses zur Wirkung. Doch war diese zuletzt genannte Stelle des Zimmers als hell zu bezeichnen und es konnte an derselben noch mit Leichtigkeit sehr kleiner Druck gelesen werden. In tieferen Stockwerken ist selbstverständlich zur gleichen Zeit die chemische Lichtintensität noch viel geringer gewesen.

Aus diesen wenigen Beobachtungen ist zu ersehen, unter welch' ungünstigen Verhältnissen die in Zimmercultur gehaltenen

---

[1] Als Hauptursache der mangelhaften Entwicklung der Pflanzen in unseren Wohnräumen wird die grosse Lufttrockenheit angegeben. Desshalb führte man ja die zierlichen Glaskästen, in welchen die Pflanzen im dunstgesättigten Raume sich befinden, in den Salon ein. Allein in diesen findet eine so starke Absorption des chemischen Lichtes statt, dass nur sehr wenige lichtbedürftige Pflanzen darin gezogen werden können. Kurze Zeit halten sich auch sehr lichtbedürftige Pflanzen im feuchten Glaskasten. Aber bei längerem Aufenthalte leiden die meisten Zimmerpflanzen an einem mehr oder minder stark ausgeprägten Etiolement, in Folge Mangels an chemischen Strahlen. Eine rationelle Zimmercultur muss darauf ausgehen, Pflanzen auszuwählen, welche sowohl bei geringer Luftfeuchtigkeit, als bei geringer chemischer Lichtintensität gedeihen. Dass sich selbst sehr stattliche Pflanzen finden lassen, welche beiden Bedingungen genügen, lehrt die als Zimmerpflanze so beliebt gewordene *Aspidistra elatior* (*Plectogyne variegata* Lk. und Kth.).

Gewächse sich befinden. Es ist an hell erscheinenden Orten des Zimmers allerdings Licht von genügender assimilatorischer Kraft vorhanden, allein es fehlt an genügender chemischer Lichtintensität, welche für den Gestaltungsprocess der Pflanze doch von massgebender Bedeutung ist.

Was ich im Vorhergehenden, im Anschluss an die Methode zur Bestimmung der chemischen Lichtintensität vorgebracht habe, sollte nur andeuten, wie fruchtbringend die photometrischen, mit Rücksicht auf den Gestaltungsprocess anzuführenden Untersuchungen sich gestalten müssen, und dass die zu gewärtigenden physiologischen Ergebnisse auch der Biologie und der Pflanzengeographie zugute kommen werden.

In fortlaufenden Abhandlungen sollen Beiträge zur Kenntniss des photochemischen Klima verschiedener Vegetationsgebiete (zunächst ist die Bestimmung des photochemischen Klimas von Buitenzorg [Java] und eines alpinen Bezirkes in Aussicht genommen; die auf Wien und Umgebung bezugnehmenden Messungen sind, wie schon oben erwähnt, bereits im Gange), ferner Untersuchungen über den Gang der chemischen Lichtintensität im Bereiche typischer Waldformationen, und über die specifische Einwirkung des chemischen Lichtes auf den Formbildungsprocess der Pflanze unter fortwährender Anwendung der Photometrie mitgetheilt werden.

Die nachfolgenden Blätter enthalten Versuche über den Einfluss des chemischen Lichtes bestimmter Intensität auf einige Gestaltungsprocesse der Pflanzenorgane. Schliesslich wird der Versuch unternommen werden, die heliotropische Empfindlichkeit der Pflanzenorgane mit Bezug auf die wirksamen Strahlen (chemische Strahlen) zu bestimmen.

III. Versuche über den Einfluss der chemischen Lichtintensität auf Wachsthum und Gestalt der Blätter und Stengel.

1. Beobachtungen über Etiolement.

Ich halte es für zweckmässig, der Mittheilung dieser Versuche einige Bemerkungen und Beobachtungen über das Etiolement der grünen beblätterten Pflanze vorauszuschicken.

Das Etiolement der genannten Pflanzen prägt sich, wie bekannt, einerseits in dem Mangel an Chlorophyll — wenn nämlich von Gymnospermen und manchen Pteridophyten abgesehen wird — anderseits in dem geänderten Habitus aus.

Uns interessirt hier nur die im Etiolement hervortretende Gestaltänderung der oberirdischen Vegetationsorgane, welche, wie bekannt, in einer Überverlängerung der Stengel und in einer Reduction der Blätter zum Ausdrucke kömmt.

Diese Gestaltänderungen haben für uns insoferne ein Interesse, als sie jene Extreme repräsentiren, welche durch das Licht, dem die betreffende Pflanze angepasst ist, beziehungsweise durch den vollen Mangel des Lichtes, gegeben sind.

Das Zustandekommen des Etiolements zu ergründen ist hier nicht meine Aufgabe; es geht mein Bestreben nur dahin zu zeigen, inwieweit der Mangel oder die Abschwächung des sogenannten chemischen Lichtes direct bei diesem Processe betheiligt ist.

Ich habe mir die Ansicht gebildet, dass wir es in der im Etiolement uns entgegentretenden Gestaltsänderung, wie in den meisten Lebensprocessen, mit einem verwickelten Vorgang zu thun haben, und nicht erwarten dürfen diesen Process, wie dies ja mehrfach versucht wurde, auf Eine mechanische Ursache zurückzuführen.

Jedes Etiolement ist, wie sich von selbst versteht, eine Abnormität; es ist aber für die Erklärung der Erscheinung nichts gewonnen, wenn man dieselbe, wie dies ein hervorragender Physiologe gethan hat, als einen krankhaften Zustand bezeichnet.

In welcher Weise das Licht eingreift, um die Erscheinungen des Etiolements hervorzurufen, darüber sind die Ansichten noch nicht geklärt. Denn während Sachs dem Mangel an Licht nur insoferne eine Betheiligung bei dem Zustandekommen des Etiolements zugesteht, als hiedurch Ernährungsstörungen hervorgerufen werden, vor Allem die Zufuhr geeigneter Bildungsstoffe hintangehalten wird,[1] vertritt Pfeffer die Ansicht, dass die Aufhebung des Etiolements durch das Licht in erster Linie

[1] Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. S. 645.

auf einer directen Einwirkung des Lichtes auf den Gestaltungsprocess der betreffenden Pflanzenorgane zu suchen sei, und sagt ausdrücklich, dass die nächste Ursache des Etiolements nicht im Nährstoffmangel liege.[1]

Seit den vielen Jahren, in welchen ich mich mit der Einwirkung des Lichtes auf die Pflanze beschäftige, stehe ich auf dem gleichen Standpunkt wie Pfeffer, und alle meine in dieser Abhandlung vorgeführten Beobachtungen bestärken mich in dieser meiner Auffassung. Dass aber auch — auf das Licht zurückzuführende — Ernährungsstörungen beim Etiolement vorkommen, stelle ich nicht in Abrede, nur kann ich Sachs nicht zustimmen, wenn er die Ansicht vertritt, dass das Unterbleiben der Assimilation im Chlorophyllkorn die Hauptursache des Etiolements bilde.

Er sagt:[2] »Es handelt sich (beim Etiolement in schwachem Lichte) vorwiegend darum, ob die Lichtintensität überhaupt noch hinreicht, Assimilation im Chlorophyll zu bewirken; ist dies nicht der Fall, wie z. B. gewöhnlich im Innern eines Wohnzimmers, so können zwar noch grüne Blätter entstehen, so lange der Nahrungsvorrath reicht; da aber keine neue Assimilation stattfindet, so wird dieser Vorrath nach und nach erschöpft, die Pflanzen wachsen sich zu Tode — ein sehr gewöhnlicher Fall, wenn man dieselben auf Blumentischen im Zimmer stehen lässt.«

Dass der Mangel an Bildungsstoffen nicht die Hauptursache des Etiolements sein kann, geht aus zweierlei Thatsachen hervor. Erstlich etioliren bei Ausschluss von stark brechbarem Lichte die Pflanzen in schwach brechbarem Lichte, obwohl dieses die Assimilation geradezu beherrscht. Zweitens kann, wie die Keimung der Samen und das Treiben der Knollen lehrt, Etiolement auch bei einem Überfluss an assimilirten Stoffen eintreten.

Ich sagte schon früher, dass ich das Etiolement für einen complicirten Vorgang halte. Ich denke mir auch die Wirkung des Lichtes auf das Wachsthum nicht als ein einfach mechanisches

---

[1] Pflanzenphysiologie II, S. 139 ffd.

[2] L. c. S. 649.

Eingreifen, sondern räume auch eine bestimmte chemische Wirkung des Lichtes bei dem normalen Wachsthumsprocesse ein, nämlich eine Stoffumwandlung, welche zum Wachsthume erforderlich ist, eine chemische Metamorphose, welche von den stark brechbaren Strahlen ausgeht, die also von der Kohlensäureassimilation völlig verschieden ist.

Doch, wie schon erwähnt, will ich auf das mechanische Zustandekommen des Etiolements in dieser Abhandlung nicht eingehen.

Was nun die thatsächlich leicht festzustellenden Erscheinungen des Etiolements betrifft, so ist der Grad desselben ein specifisch verschiedener. Während die Internodien der Kartoffel im vergeilten Zustande eine Länge von mehreren Centimetern erreichen können, werden die Stengelglieder etiolirter Sprosse von *Sempervivum* nur wenige Millimeter lang, und während die unter normalen Verhältnissen mehr als handgrossen Blätter der erstgenannten Pflanze im Etiolement auf kleine Schüppchen reducirt werden, verkleinern sich im Finstern wohl auch die Blätter der letzteren Pflanze, aber etwa bloss auf ein Drittel. Bekannt ist, dass die Blätter der Runkelrübe im Etiolement sich nur sehr wenig verkleinern (Sachs), die Stengel des Hopfens unter diesen Verhältnissen nur wenig verlängern.

Die Regel, dass die Blätter im Etiolement eine Verkleinerung erfahren, trifft nicht immer zu. Namentlich werden die Blätter der Monocotylen oft als Ausnahme angeführt. Allein meine Untersuchungen haben mir die Überzeugung verschafft, dass die Blätter der Monocotylen im Etiolement das verschiedenartigste Verhalten darbieten. Als Typen führe ich die Blätter von Mais, von *Hyacinthus orientalis* und von *Tradescentia zebrina* an.

Dass die Blätter der Gräser im Etiolement nicht nur keine Reduction, sondern sogar eine Überverlängerung erfahren können, was übrigens schon bekannt ist, wird unten für den Mais zahlenmässig belegt werden.

Der Meinung, dass alle linealen Monocotylenblätter im Etiolement sich verlängern, sind schon früher Sachs und Walz entgegengetreten. Ich fand, dass aus Zwiebeln von

Hyacinthus, welche bis über die Blüthe hinaus im Finstern, beziehungsweise in schwachem Lichte (mittlere tägliche maximale chemische Intensität circa = 0·1) vegetirten, sich die Blätter in folgenden Durchschnittsdimensionen entwickelten:

	Länge der Blätter	Breite der Blätter
Im Finstern	281 *mm*	15 *mm*
Im Lichte	331	26

Die im Finstern erwachsenen Blätter sind nicht nur kürzer, sondern im Verhältniss zur Länge auch schmäler als die im Lichte zur Ausbildung gelangten gestaltet.

Die Sprosse von *Tradescentia zebrina* verhalten sich im Dunkeln wie normale Dicotylensprosse, zeigen nämlich eine auffällige Verlängerung der Internodien und eine Verkleinerung der Blattspreite. Während die Sommerblätter eines zum Versuche gewählten Stockes von *Tradescentia zebrina* eine durchschnittliche Länge von 53 und eine Breite von 21 *mm* annahmen, hatten die bei einer mittleren täglichen, Mittags gemessenen chemischen Lichtintensität von circa 0·12 herangewachsenen Blätter eine (durchschnittliche) Länge von 29 und eine Breite von 10 *mm.* Im Finstern erreichten die Blätter bloss eine Länge von 15 und eine Breite von 7 *mm*, an einzelnen Trieben desselben sogar nur von 8 und 4·5 *mm.* Je kleiner die Blätter werden, desto grösser war die (relative) Überverlängerung der Internodien.

Es scheint als würden auch die Stengel im Etiolement analog den Blättern in extremen Fällen ein entgegengesetzes Verhalten zeigen, mit anderen Worten, als Gestaltänderung nicht nur Verlängerung, sondern auch Verkürzung darbieten. So sollen nach Sachs die Stengelglieder etiolirter Stämme von *Cereus speciosus* kürzer als die normalen sein.[1]

---

[1] In einzelnen speciellen Fällen hat es den Anschein, als würden die Organe gar nicht auf das Licht, beziehungsweise auf den Mangel desselben reagiren, indem sie unter sonst gleichen Vegetationsbedingungen im Lichte dieselbe Dimension annehmen als im Finstern. Einen solchen Fall hat Sachs (Bot. Zeitg. 1863. Beilage S. 12) angeführt, nämlich *Tragopogon porrifolium*, dessen Blätter im Lichte ebenso lang werden wie im Finstern. Ein ähnlicher Fall kömmt unten zur Sprache: Ich fand nämlich, dass die Cotylen der Fichte

Die physiologischen Unterschiede zwischen Blättern und Stengeln sind mithin geringer als gewöhnlich angenommen wird,[1] denn im Etiolement können sich gewisse Blätter wie gewöhnliche Stengel verhalten und auch Stammgebilde scheinen in manchen Fällen beim Wachsthum im Dunkeln sich so zu verhalten wie gewöhnliche Blätter.

Es soll schliesslich noch erwähnt werden, dass im Etiolement eine gewisse Correlation zwischen Blättern und den tragenden Internodien besteht, wie die Versuche mit Kartoffeln lehren, die bei verschiedener Luftfeuchtigkeit im Lichte und im Dunkeln ausgeführt wurden. Die betreffenden Versuche, welche ausserdem im Lichte verschiedener Intensität abliefen, werden weiter unten eingehend mitgetheilt werden. An dieser Stelle sei nur hervorgehoben, dass mit der durch grössere Luftfeuchtigkeit bedingten Begünstigung des Blattwachsthums eine Retardation der Stengelglieder bei Lichtarmuth oder Lichtmangel Hand in Hand geht.

Die folgenden Versuche betreffen den Einfluss der chemischen Lichtintensität auf das Wachsthum der Blätter und Stengel. Ich muss der Mittheilung dieser Versuche Folgendes voranstellen.

Zur strengen Durchführung dieser Versuche wäre es erforderlich, unter Herstellung günstiger Vegetationsbedingungen die Neubildung der organischen Substanz auszuschliessen und auf die Versuchspflanzen nur jene Strahlengattungen einwirken

---

im Finstern nur um Weniges an Länge denen am Lichte herangewachsenen nachstehen.

Das verstärkte Wachsthum der Organe im Lichte ist auf histologische Elemente zurückzuführen, welche durch das Wachsthum im Lichte begünstigt sind, und das verstärkte Wachsthum der Organe im Finstern auf Elemente welche im Wachsthum durch das Licht gehemmt werden. Es scheint am natürlichsten anzunehmen, dass beiderlei Elemente sowohl in Blättern als in Stengeln auftreten; dies vorausgesetzt, bestimmt das Verhältniss beiderlei Elemente, ob das betreffende Organ im Lichte im Wachsthum gehemmt oder gefördert erscheint, oder ob es sich dem Lichte gegenüber neutral verhält, oder richtiger gesagt, zu verhalten scheint, oder ob es positiv oder negativ heliotropisch ist.

[1] Sachs, Bot. Zeitg. 63. Beilage S. 13.

zu lassen, welche die Formbildung beherrschen, um unter Einwirkung bestimmter genau zu ermittelnder chemischer Lichtintensitäten alle übrigen Vegetationsbedingungen in jeder Versuchsreihe absolut constant zu erhalten.

Jeder mit derartigen Versuche Vertraute wird die ausserordentliche Schwierigkeit, in der angegebenen Weise zu experimentiren, begreifen. Da es sich hier nur um orientirende Versuche handelt, so habe ich dieselben einfacher, aber doch so eingerichtet, dass der Hauptzweck, einige wichtige Beziehungen zwischen Lichtintensität und Formbildung der Pflanzenorgane festzustellen, im grossen Ganzen erreicht wurde.

Um den Einfluss der Stoffbildung möglichst auszuschliessen, wurden einerseits nur solche Versuchsobjecte gewählt, welche reich mit Reservestoffen versehen sind, und der Versuch wurde schon in einer Zeit unterbrochen, in welcher noch reichlich Reservestoffe vorhanden waren; anderseits brachte ich fast nur geringe Lichtintensitäten zur Wirkung, welche im gegebenen Falle auf die organische Stoffbildung nur in geringem Grade einwirken.

Wo es mir nothwendig schien, wurde die Beweiskraft der Versuche noch besonders discutirt.

2. Versuche mit Vicia sativa.[1]

Samen dieser Pflanze wurden in drei Blumentöpfen ausgesäet, und im Experimentirraum des Institutes unter folgenden Verhältnissen cultivirt

Ein Töpfchen war im feuchten Raume unter einer farblosen Glasglocke aufgestellt (Hell); ein zweites kam unter eine mit schwefelsaurem Kupferoxydammoniak gefüllte Senebier'sche Glocke (Blau); das dritte endlich wurde mit einem undurchsichtlichen Recipienten bedeckt (Dunkel).

Alle Töpfchen befanden sich in absolut feuchtem Raume, also unter gleichen Verhältnissen der Luftfeuchtigkeit. Die Temperatur schwankte während der Versuchszeit zwischen 17 und 21° C.

---

[1] Unter dem älteren Namen *Vicia sativa* erscheinen nunmehr die Species *sativa*, *segetalis* und *angustifolia* vereinigt. Wie Figdor (l. c. S. 49) gezeigt hat, verhalten sich diese drei Arten oder Formen dem Lichte gegenüber gleich. Ich habe in meinen jetzigen und früheren Versuchen fast immer mit der schlanken Form *V. segetalis* experimentirt.

Der Versuch begann am 10. und währte bis 30. December.

Die chemische Lichtintensität schwankte in der farblosen Glocke innerhalb dieser Zeit zwischen 0·0002 und 0·042. In der blauen Glocke war diese Intensität um $^1/_3$—$^1/_2$ geringer.

Die mittlere maximale (Mittags gemessene) chemische Lichtintensität betrug 0·0156 (Hell) und 0·0061 (Blau).

Da am Schlusse des Versuches das Trockengewicht der Pflänzchen kleiner war als das der Samen, so kann die stattgefundene Kohlensäureassimilation gleich Null gesetzt und angenommen werden, dass die Pflänzchen sich nur aus Reservestoffen aufbauten.

Die am Ende des Versuches beobachteten Pflänzchen hatten im Durchschnitte sechs Internodien gebildet.

In der nachstehenden Tabelle sind die durchschnittlichen Längen der Pflänzchen und in der Klammer die durchschnittlichen Längen der Internodien, von unten nach oben gezählt, angegeben.

Hell	141 *mm*	(6, 4, 24, 53, 41, 13)
Blau.....	155	(10, 6, 24, 60, 38, 17)
Dunkel ..	185	(15, 16, 27, 46, 48, 33)

Die Hemmung des Längenwachsthums der Stengel durch die chemischen Lichtstrahlen geht aus diesen Zahlen wohl deutlich hervor.

In der nachfolgenden Zusammenstellung sind die am Schlusse des Versuches vorgenommenen Messungen der Blätter angeführt. Es wurde von jeder Pflanze das grösste Blatt und das grösste Fiederblättchen gemessen und aus den so beobachteten Werthen die Mittel genommen.

	Länge des gemeinschaftlichen Blattstiels	Länge des Fiederblättchens	Breite des Fiederblättchens
Hell	15 *mm*	11 *mm*	3·8 *mm*
Blau.....	9	10	2·8
Dunkel ..	7	6	2·1[1]

Diesen Zahlen ist zu entnehmen, dass die chemischen Strahlen des Lichtes das Wachsthum des Blattes, und

[1] Unter gelber (mit einer Lösung von doppeltchromsaurem Kali gefüllten) Senebier'schen Glocke verhielten sich bei dieser geringen Lichtintensität die Versuchspflanzen fast genau so wie im Dunkeln.

zwar sowohl das Wachsthum des Blattstieles als der Lamina fördern.

Mit steigender Intensität des chemischen Lichtes fällt also bei *Vicia sativa* — unter gleichen Verhältnissen der Temperatur und Luftfeuchtigkeit — das Wachsthum der Stengel und steigt das Wachsthum der Blätter.

Da diese Versuche bei geringer Lichtintensität ausgeführt wurden, so wird durch dieselben nicht entschieden, wie weit mit der Steigerung der chemischen Lichtintensität die Förderung des Blatt- und die Hemmung des Stengelwachsthums reicht.

3. Versuche mit keimenden Viscum-Samen.

Es ist bekannt, dass das stark negativ heliotropische hypocotyle Stengelglied (sogenanntes Würzelchen) von *Viscum album* nur im Lichte zur Entwicklung kömmt.[1]

Ich habe schon bei einer früheren Gelegenheit den Versuch gemacht, den unteren Nullpunkt der Lichtintensität für die Keimung (Wachsthum des Hypocotyls) von *Viscum* festzustellen.[2] Es geschah dies mit Zuhilfenahme einer Gasflamme, welche fortwährend mit constanter Leuchtkraft brannte und deren Lichtintensität genau gemessen wurde.[3]

Ich beobachtete bei einer Lichtintensität von 265·8 Meterkerzen lebhaftes Wachsthum des Hypocotyls. Nach den damaligen Bestimmungen liegt bei Anwendung von Gaslicht die untere Grenze der Lichtintensität für das Wachsthum des Hypocotyls von *Viscum album* etwas unter 144 Meterkerzen. Bei der nicht unbeträchtlichen Lichtstärke von 65·2 Meterkerzen wurde selbst nach langen Zeiträumen gar kein Wachsthum constatirt.

---

[1] Näheres hierüber siehe Wiesner, Die heliotrop. Erscheinungen. I. Th., S. 42 ffd.

[2] L. c. S. 43.

[3] Die Lichtintensität wurde photometrisch bestimmt und in Normal-(Walrath-) Kerzen ausgedrückt. Als Einheit wählte ich eine Lichtstärke, welche in der Entfernung von 1 *m* von der Flamme 6·5 Walrathkerzen gleich war. Im obigen Texte sind die Lichtintensitäten auf Meterkerzen umgerechnet.

In diesen Versuchen waren die Keimlinge fortwährender constanter Beleuchtung ausgesetzt. Es war mir nun darum zu thun, die Lichtstärken kennen zu lernen, bei welchen unter natürlichen Beleuchtungsverhältnissen das Wachsthum des Würzelchens von *Viscum* stattfindet.

Die Samen wurden auf Holzbrettchen befestigt und unter gleichen, günstigen Keimungsbedingungen vier verschiedenen Lichtintensitäten ausgesetzt.

Der Versuch währte vom 24. März bis zum 22. April.

Die maximale (stets Mittags gemessene) chemische Lichtintensität schwankte im Experimentirraume während der Versuchszeit zwischen 0·016 und 0·375.

Die Mittel der täglichen maximalen Intensität[1] an den vier Orten der Aufstellung im Experimentirraume waren die folgenden:

$$I_1 = 0{\cdot}142$$
$$I_2 = 0{\cdot}024$$
$$I_3 = 0{\cdot}015$$
$$I_4 = 0{\cdot}0013$$

Die zum Versuche benützten Samen lagen bis zum Versuchsbeginne in den Früchten eingeschlossen, frei dem Lichte ausgesetzt, im Experimentirraume. 12 Procent der Samen befanden sich bereits im ersten Keimungsstadium.

Von den noch ungekeimten trieben die ersten sogenannten Würzelchen hervor:

bei I_1 .....42 Procent der ausgepflanzten Samen
» I_2 .....25 » » » »
» I_3 ..... 5 » » » »
» I_4 ..... 0 » » » »

Von den bereits im ersten Keimungsstadium befindlich gewesenen Samen entwickelten sich die Hypocotyle innerhalb der Versuchszeit durchschnittlich

[1] Die Roscoe'sche Integrationsmethode liefert — wenigstens in gewissen Fällen — ein genaueres Mass der chemischen Lichtintensität. Es würde aber in dieser zur allgemeinen Orientirung bestimmten Abhandlung zu weit führen, auf diese Methode und deren Anwendung in der Pflanzenphysiologie einzugehen; es bleibt dies einer später folgenden Abhandlung vorbehalten.

bei I_1 bis auf die Länge von 5·1 *mm*
» I_2 » » » » » 3·2
» I_3 » » » » » 2·8
» I_4 » » » » » 2·0

Zum Hervorbrechen der sogenannten Würzelchen von *Viscum album* ist also in meinen Versuchen ein Licht erforderlich gewesen, dessen mittlere tägliche Intensität nicht unter 0·015 gelegen ist. Aber die schon ausgekeimten Samen entwickeln sich bei einer noch viel niedriger gelegenen mittleren maximalen Lichtintensität (von 0·0013) weiter. Mit der Abnahme der mittleren maximalen Lichtintensität von 0·142 bis 0·0013 sinkt die Wachsthumsgeschwindigkeit des Hypocotyls continuirlich.

Ein Vergleich der oben mitgetheilten, im Gaslichte angestellten Versuche mit den im Tageslichte vorgenommenen ist ohne weiteres nicht gut durchzuführen, weil die ersteren Versuchsreihen ununterbrochen und in fortwährend constantem Lichte, die letzteren bei Wechsel von Tag und Nacht und bei über Tag sich fortwährend ändernder Lichtintensität angestellt wurden.

Es wurde ferner die chemische Intensität der Gasflamme, mit der damals experimentirt wurde, nicht ermittelt; auch war es mir damals nicht bekannt, dass das Wachsthum des Hypocotyls bei niedrigerer Lichtintensität sich fortsetzt als jene ist, bei welcher der Beginn des Wachsthums eintritt. Da ich damals nicht Rücksicht darauf nahm, ob die Samen noch völlig ungekeimt waren oder im ersten Keimungsstadium sich befanden, so ist auch aus diesem Grunde ein unmittelbarer Vergleich der damaligen Resultate mit den hier vorgeführten nicht gestattet.

Endlich möchte ich nicht unerwähnt lassen, dass ich wegen vorgerückter Jahreszeit nicht mehr in der Lage war, die Versuche zu wiederholen, wesshalb ich über die Grösse der individuellen Schwankungen der Lichtempfindlichkeit des Hypocotyls von *Viscum* nur ungenügend unterrichtet bin.

Es ist oben bemerkt worden, dass ein Theil der Samen, welche zum Versuche benutzt wurden, schon in der Fruchtlage

etwas angekeimt waren, indem die Würzelchen als kleine tiefgrüne Protuberanzen die Samenschale bereits durchbrochen hatten.

Diese Erscheinung kömmt regelmässig vor und erkennt man an der völlig intacten Beere die hervortretenden Würzelchen, welche bis an die Fruchthaut heranreichen und durch diese sehr klar als grüne Punkte hervorleuchten.

Dieses Beginnen der Keimung innerhalb der Fruchtlage ist nur möglich, wenn die chemische Intensität des durch die Fruchtgewebe hindurch zu den Würzelchen dringenden Lichtes noch innerhalb jener Grenzen sich hält, innerhalb welcher das Keimen möglich ist. Von der Richtigkeit dieser Voraussetzung überzeugte ich mich durch folgende Versuche.

Die Fruchtschale wurde in jener Dicke, in welcher sie die Samen bedeckt, abgezogen und auf einem Deckgläschen, dessen Eignung, die chemischen Strahlen zu absorbiren, gleich Null gesetzt werden durfte, dicht befestigt. Durch Bedeckung des Normalpapieres mit dem so adjustirten Deckglas konnte die chemische Intensität des durchgelassenen Lichtes gemessen werden. Es stellte sich heraus, dass bei einer Intensität des äusseren Lichtes von 1 bis 0·04 das durch die Fruchtschale durchgelassene Licht in dem Verhältniss von 1 : 0·5 bis 1 : 0·3 geschwächt erschien. Es werden also die in der Frucht liegenden Samen daselbst von einem Lichte getroffen, dessen chemische Intensität sich an sonnigen Tagen des März und April, wo die chemische Intensität des gesammten Tageslichtes bis über 1 steigt, bis etwa 0·5 erheben kann.

4. Versuche mit Sempervivum tectorum.

Sehr auffällig ist der Einfluss verschiedener Lichtintensitäten auf den Habitus der Sprosse dieser Pflanze.

Will man diesen Einfluss genau kennen lernen, so ist es nothwendig, die unter verschiedener Lichteinwirkung auszuführenden Versuche unter sonst möglichst constanten Vegetationsbedingungen ablaufen zu lassen.

Namentlich ist dafür Sorge zu tragen, dass die verschiedenen Culturen unter gleicher Luftfeuchtigkeit sich befinden. Denn, wie ich schon früher nachgewiesen

habe,[1] übt nicht nur das Licht, sondern auch die Luftfeuchtigkeit einen grossen Einfluss auf die Blatt- und Stengelentwicklung dieser Pflanze aus. Ich habe damals nachgewiesen, dass selbst bei starker Beleuchtung im absolut feuchtem Raume eine Auflösung der Blattrosette bei *Sempervivum tectorum* sich einstellt, also eine starke Förderung des Längenwachsthums der Internodien mit der Steigerung der Luftfeuchtigkeit sich bemerkbar macht. Auch die Blattentwicklung wird durch die Luftfeuchtigkeit stark begünstigt, wie ich gleichfalls schon in der oben citirten Abhandlung angegeben habe.

Aber nicht nur die Feuchtigkeit, sondern auch die Temperatur übt auf den Habitus dieser Pflanze einen sichtlichen Einfluss aus, indem, so viel ich bis jetzt constatiren konnte, mit der Abnahme der Temperatur (unterhalb des Optimum, besonders bei relativ niederen Wärmegraden) die Grösse des Blattes sinkt. Bezüglich des Einflusses der Temperatur auf die Internodienentwicklung scheinen die Verhältnisse complicirter zu sein.

Wenn man nun den Versuch so einrichtet, dass alle Vegetationsbedingungen bis auf die Lichtintensität constant sind, so kann man, bei nicht zu geringen Unterschieden in der Lichtstärke in jeder Versuchsreihe den Unterschied sowohl in der Blatt- als in der Stengelausbildung der betreffenden Individuen constatiren.

Da *Sempervivum tectorum* nicht unerheblich variirt, und wie ich schon angegeben habe, je nach den äusseren Einflüssen in den Gestaltverhältnissen grossen Schwankungen ausgesetzt ist, so ist es nothwendig, zu den Versuchen völlig vergleichbares Materiale, womöglich gleichaltrige Individuen eines und desselben Stockes auszuwählen.

Ich theile zunächst eine sorgfältig durchgeführte Versuchsreihe mit, welche am 1. März begann und bis zum 8. April währte. Die Pflanzen befanden sich in demselben Raume (im Experimentirraume des pflanzenphysiologischen Institutes) bei

[1] Wiesner, Formänderungen von Pflanzen im absolut feuchten Raume und im Dunkeln. Bericht der Deutschen Botanischen Gesellschaft. Bd. IX (1891) Heft 2.

in gleichen Zeiten annähernd gleicher Feuchtigkeit und gleicher Temperatur.

Die relative Feuchtigkeit betrug an den einzelnen Orten der Aufstellung 56—64%.

Die maximale (stets Mittags gemessene) Intensität schwankte im Experimentirraume zwischen 0·008 (nur einmal während der ganzen Beobachtungszeit beobachtet) und 0·391.

Die Mittel der täglichen maximalen Intensität an den vier Orten der Aufstellung waren:

$$I_1 = 0\cdot 1201$$
$$I_2 = 0\cdot 0415$$
$$I_3 = 0\cdot 0018$$
$$I_4 = 0\cdot 0002$$
$$I_5 = 0$$

In der nachfolgenden Tabelle bedeutet S durchschnittliche Länge der Stengelglieder, B mittlere Breite, L mittlere Länge der ausgewachsenen Blätter.

	S	B	L
Bei I_1	0	30 *mm*	15 *mm*
» I_2	1·8 *mm*	27	13
» I_3	2·4	21	9
» I_4	3·6	16	5·5
» $I_5 = 0$ ...	9·5	15	4·5

Die bei I_1 erwachsenen Blätter waren tief grün, die bei I_2 lebhaft grün, bei I_3 grünlich, bei I_4 blass grünlich, bei I_5 weiss.

Im Beginne des Versuches waren alle herangewachsenen Blätter intensiv grün. Schon bei I_3 zeigte sich alsbald eine merkliche Zerstörung des Chlorophylls am Blattgrunde, welche desto mehr gegen die Blattspitze zu fortschritt, je mehr die Lichtintensität im Versuche abgenommen hatte.

Auch die Form der Blätter änderte sich je nach der Intensität des Lichtes. Ich gehe aber auf diese Details hier nicht näher ein.

Aus diesen Versuchen geht hervor, dass der normale Habitus dieser auf sonnigen Standort angewiesenen Pflanze nicht erst im Finstern, sondern schon bei

einer relativ hohen chemischen Lichtintensität (mittleres tägliches Maximum von etwa 0·04) verloren geht, wobei die Pflanze bereits den etiolirten Charakter sowohl in der Ausbildung von entwickelten Stengelgliedern, als in der Verkleinerung der Blätter zur Schau trägt. Auch die bei anderen Pflanzen gewöhnlich erst im Finstern vor sich gehende Zerstörung des Chlorophylls[1] stellt sich hier schon bei einer relativ hohen Lichtintensität ein.

Die früher mitgetheilte Versuchsreihe war bei nicht hoch ansteigender Lichtintensität ausgeführt, konnte also nicht lehren, wie bei weiterer Steigerung der Lichtintensität sich das Wachsthum des Blattes verhalte.

Durch eine besondere Versuchsreihe habe ich mich nun davon überzeugt, dass mit steigender Lichtintensität, unter sonst nahezu gleichen Vegetationsbedingungen bei dieser Pflanze die Blattgrösse zu und dann weiter abnimmt.

Die Versuchspflanzen wurden in zwei Partien aufgestellt Die eine war im Laufe eines Monats (April) einer mittleren täglichen Maximalintensität (I) von 0·305, die andere (I_1) von 0·152 ausgesetzt. Die grösste Intensität des auf die erste Partie wirkenden Lichtes betrug etwa 1 (0·979), die grösste Intensität des auf die zweite Partie wirkenden Lichtes etwa 0·5 (0·508).

Die Luftfeuchtigkeit schwankte allerdings zwischen 35 und 60%, war aber zu gleichen Zeiten bei beiden Partien annähernd die gleiche.

Bei I_1 erreichten die Blätter eine durchschnittliche maximale Länge von 31 und eine durchschnittliche maximale Breite von 15 *mm.* Die correspondirenden Werthe für Länge und Breite der Blätter bei I betrugen 26 und 13·5 *mm.*

Inwieweit die Assimilation der anorganischen Stoffe bei dem Gestaltungsprocess von *Sempervivum* betheiligt war, wurde nicht besonders untersucht. Da aber bei Ausschluss von Licht eine reichliche Sprossentwicklung und in schwachem Lichte (I_3—I_4 des vorigen Versuches) eine auffällige Zerstörung des

[1] Wiesner, Untersuchungen über die Beziehung des Lichtes zum Chlorophyll. Diese Sitzungsber. Bd. 69 (1874) I. Abth. Sep. Abdr. S. 48 ffd.

Chlorophylls sich eingestellt hat, so darf wohl angenommen werden, dass in den vorgeführten Versuchen das zum Aufbau der Blätter und Stengel erforderliche Baumateriale hauptsächlich von den aufgestapelten Reservestoffen herrührte. Die Richtigkeit dieser Annahme vorausgesetzt, wäre auch hier die Formänderung der Sprosse in erster Linie von den stark brechbaren Strahlen des Lichtes ausgegangen.

5. Versuche mit Scolopendrium officinarum.

Den Versuchen mit *Sempervivum* will ich gleich jene mit *Scolopendrium* angestellten folgen lassen. Obgleich wir es in der letzteren mit einer typischen Schattenpflanze zu thun haben, so verhielten sich die Blätter derselben bei verschiedenen Intensitäten genau so wie die Blätter von *Sempervivum*, welche eine ausgesprochene Sonnenpflanze ist.

Auch die Blätter (Wedel) von *Scolopendrium* nehmen mit steigender Lichtintensität nur bis zu einer bestimmten Grenze zu, um von hier wieder abzunehmen, wie folgende Versuche lehren.

Vier bis zum 3. März im Kalthause gehaltene Stöcke von *Scolopendrium officinarum*, deren Blätter noch vollkommen eingerollt waren, wurden bei mittlerer Temperatur und mittlerer Feuchtigkeit so weit cultivirt, bis die Wedel vollkommen ausgewachsen waren. Dieser Grad der Ausbildung war zwischen dem 14. und 29. April erreicht.

Der nachstehenden Tabelle sind die ermittelten chemischen Lichtintensitäten, ferner die am Schlusse des Versuches gemessenen Dimensionen (Mittelwerthe) der Blätter zu entnehmen.

Mittlere tägliche maximale Lichtintensität	Länge des Blattstieles	Länge der Spreite	Breite derselben
$I_1 = 0 \cdot 247$	51 *mm*	152 *mm*	20 *mm* [1]
$I_2 = 0 \cdot 083$	83	228	25
$I_3 = 0 \cdot 007$	85	122	15
$I_4 = 0$	99	76	11 [2]

[1] Die später angelegten Wedel nahmen im Finstern noch bedeutend geringere Dimensionen an.

[2] Kleiner aber breiter wurden die im Sommer des Vorjahres gebildeten überwinterten Wedel. Diese entwickelten sich bei einer viel grösseren durch-

Aus dieser Zusammenstellung geht zunächst hervor, dass mit abnehmender chemischer Lichtintensität die Länge des Blattstiels zunimmt; die vorgeführten Zahlen lehren aber auch, dass mit zunehmender Lichtstärke die Blattgrösse zuerst zu- und dann wieder abnimmt. Schon bei einer verhältnissmässig niederen chemischen Intensität ist das Maximum der Längen- und Breitenentwicklung der Wedel erreicht.

Inwieweit die Entwicklung der Wedel auf Verwerthung der im Rhizom angesammelten Reservestoffe und auf Assimilation der Nährstoffe beruht, wurde allerdings nicht ermittelt. Aber schon die starke im Finstern fortschreitende Entwicklung der Wedel lehrt, wie reichlich die Reservestoffe des Rhizoms zum Aufbau des Blattes herangezogen werden. Da nun I_1 grösser ist als I_2, die rohen Nahrungsstoffe bei I_1 aber zweifellos relativ stärker als bei letzterer assimilirt werden, die Trockengewichte bei I_1 und I_2 aber nicht wesentlich verschieden ausfielen, so ist zu ersehen, dass das bei I_2 eingetretene Optimum der Blattausbildung nicht auf Kosten der Assimilation der rohen Nahrungsstoffe zu setzen ist, vielmehr zum mindesten in erster Linie der Einwirkung der chemischen Strahlen auf den Formbildungsprocess zuzuschreiben ist.

6. **Versuche mit Kartoffelpflanzen.**

Mitte Februar brachte ich Kartoffeln in Töpfen bei Lichtabschluss zum Treiben. Nachdem die Triebe die Höhe von etwa 1 *cm* erreicht hatten, wurden die Versuchspflanzen bei nahezu gleicher Temperatur und Luftfeuchtigkeit verschiedenen Lichtintensitäten ausgesetzt.

Der Versuch begann am 3. und dauerte bis zum 22. März. Die Temperatur des Versuchsraumes schwankte zwischen 17 und 25° C., die relative Luftfeuchtigkeit zwischen 60 und 79 Procent. Es ist aber zu bemerken, dass zu gleicher Zeit die

schnittlichen Lichtintensität als I_1, die aber nicht gemessen wurde. Die im Sommer gebildeten Wedel erreichten eine mittlere Länge von bloss 132 *mm*, hingegen eine Breite von 45 *mm*. Der Blattstiel mass durchschnittlich bloss 31 *mm*.

verschiedenen Versuchspflanzen sich unter annähernd gleichen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen befanden.

Die Beobachtungen über die Lichtintensitäten ergaben an den vier Orten der Aufstellung folgende Werthe:

I_1	Durchschnitt des täglichen Maximums	0·0712
I_2	» » » »	0·0080
I_3	» » » »	0·0008
$I_4 = 0.$		

Bezüglich der Höhe der Pflanzen (H) und der Zahl der gebildeten, mit freiem Auge sichtbaren Internodien (i) ergaben sich folgende Durchschnittswerthe:

	H	i
I_1	35 *mm*	10
I_2	58	14
I_3	74	11
$I_4 = 0$	99	8

Bei I_1 und I_2 waren alle Blätter grün, laubartig, aber doch so klein, dass die Messung unterlassen wurde; indess erkannte man auf den ersten Blick, dass die bei I_1 ausgebildeten Blätter grösser als die bei I_2 und I_3 gewachsenen waren. Die bei I_4 gebildeten Blätter waren schuppenförmig.

Vergleicht man die bei den angewendeten Lichtintensitäten (welche sich beiläufig zu einander verhielten wie 100 : 10 : 1 : 0) herangewachsenen Triebe, so erkennt man zunächst, dass die Zahl der innerhalb der gleichen Wachsthumszeit gebildeten Internodien in keinem einfachen Verhältniss zur Intensität steht, anderseits sieht man, dass die Gesammthöhe der Pflanzen mit der Abnahme der Intensität wächst.

Bemerkenswerth ist die Thatsache, dass unterhalb der schon sehr geringen Intensität I_3 (mittlere tägliche maximale Intensität = 0·0008) noch eine sehr starke Wachsthumzunahme des Stengels stattfindet, woraus sich ergibt, dass chemische Lichtintensitäten von ausserordentlicher Kleinheit (unter 0·0008) noch hemmend auf das Längenwachsthum der Stengel einwirken können.

Der retardirende Einfluss des Lichtes spricht sich nicht nur in den Gesammthöhen der Stengel, sondern auch in den Grössen der einzelnen Internodien aus, wie aus folgender Zusammenstellung zu ersehen ist, in welcher die den einzelnen Intensitäten entsprechende Internodienentwicklung ausgedrückt und die Länge der einzelnen Internodien, in der Reihenfolge von unten nach oben angegeben ist.

I_1......2·8, 3, 3·5, 3·2, 3·5, **5**, 4·8, 3, 2, 1 *mm*
I_2......4, 4·2, 4, 4·2, 5, 5, 4·8, 5·4, **6·8**, 5, 4, 3·5, 2*mm*
I_3......5, 7·2, 8, 9·5, **13**, 8, 6, 4, 3·5, 2 *mm*
I_4 = 0..10, 13, 19, 17, **26**, 18, 13, 2 *mm*

Dieselben vier Culturen wurden am 23. März in den absolut feuchten Raum gebracht und daselbst bis 4. April belassen.

Innerhalb dieser Zeit befanden sich die Versuchspflanzen unter absolut gleichen Feuchtigkeitsverhältnissen und zu gleichen Zeiten unter dem Einfluss derselben Temperaturen (welche zwischen 18 und 25° schwankten).

Die Mittel aus den täglichen Intensitätsmaximis waren:

I_1........0·184
I_2........0·019
I_3........0·002
$I_4 = 0$

Was in dieser Versuchsreihe zunächst auffiel, das war die Förderung des Blattwachsthums überhaupt und die Begünstigung des Blattwachsthums in Folge der Steigerung der Lichtintensität und Luftfeuchtigkeit.

Blattgrösse bei:

I_1	Länge im Durchschnitt	57 *mm*
	Breite » »	33
I_2	Länge » »	37
	Breite » »	21
I_3	Länge » »	25
	Breite » »	15
$I_4 = 0$	Länge » »	15
	Breite » »	8

In der Gesammthöhe differirten aber die im absolut feuchten Raume cultivirten Triebe beträchtlich weniger als im früheren Versuche, bei geringerer Feuchtigkeit.

	Länge der Triebe im absolut feuchten Raume
Bei I_1	250
» I_2	254
» I_3	284
» $I_4 = 0$	370

Die bei mittlerer Luftfeuchtigkeit zur Entwicklung gekommenen Internodien wachsen im absolut feuchten Raume bis auf die aus den jüngsten Anlagen hervorgegangenen nur wenig weiter; hingegen nehmen die neu erzeugten Internodien im feuchten Raume sehr beträchtliche Dimensionen an, wie folgende Zahlen lehren.

Maxima der Internodiallänge:

I_1	29 *mm*	(im früheren Versuche, bei relativ trockener Luft 5 *mm*)
I_2	31	(» » » » » » 6·8)
I_3	38	(» » » » » » 13)
I_4	62	(» » » » » » 26)

Auch aus diesem Versuche ist ersichtlich, dass eine ausserordentlich geringe chemische Lichtintensität noch eine sehr starke Hemmung des Längenwachsthums bewirkt.

Auch diese Versuchsreihe hat ergeben, dass mit abnehmender Lichtintensität sich zuerst eine Zu-, dann eine Abnahme der Internodienzahl einstellt.

Ich will nicht unerwähnt lassen, dass der Grad, in welchem die oberirdischen Adventivwurzeln sich entwickeln, je nach der Intensität des herrschenden Lichtes ein verschiedener war.

An allen anfangs trocken, später im feuchten Raume gezogenen Trieben kamen Adventivwurzeln zur Entwicklung. Immer traten dieselben sowohl zu den beiden Seiten als über den Axillarsprossen hervor.

Je geringer die herrschende Lichtintensität war, desto höher reichten die Adventivwurzeln an den Trieben hinan, so zwar, dass bei der Intensität I_1 nur der unterste Theil des Stammes,

bei der Intensität $I_4 = 0$ fast der ganze Stamm mit Adventivwurzeln versehen erschien, wie folgende Zahlen (Durchschnittswerthe) lehren:

	Höhe der Triebe	Höhe bis zu welcher die Adventivwurzelbildung reicht
Bei I_1	250 *mm*	31 *mm*
» I_2	254	82
» I_3	284	112
» $I_4 = 0$ ...	370	308

Weniger deutlich zeigt sich die Abhängigkeit der Adventivwurzelbildung von der chemischen Lichtintensität, wenn man die Anzahl der in den einzelnen Fällen zur Ausbildung gekommenen Internodien in Vergleich setzt.

Es betrug die Zahl der Internodien, welche Adventivwurzeln bildeten, von unten nach oben gezählt, bei:

I_1 10
I_2 14
I_3 12
$I_4 = 0$ 11

Setzt man aber die Zahl der wurzelbildenden Internodien mit der Zahl der überhaupt zur Anlage gekommenen Internodien ins Verhältniss, so zeigt sich wieder, dass mit der Abnahme der chemischen Lichtintensität die Advertivwurzelentwicklung zunimmt.

Es geht dies aus folgenden Zahlen hervor:

	Zahl der gebildeten Internodien	Zahl der wurzelbildenden Internodien	Procentisches Verhältniss
Bei I_1	19	10	52
» I_2	23	14	61
» I_3	19	12	63
» $I_4 = 0$ ..	14	11	78[1]

[1] Es scheint, als würde die Lichtintensität auch einen Einfluss auf die Entwicklung der Stengelbehaarung nehmen. Ich fand, dass an den Stengeln der Pflanzen obiger Versuchsreihe, in welcher ausser der Lichtintensität alle anderen Factoren der Vegetation vergleichsweise constant waren, die Dunkelsprosse reichlicher mit Haaren besetzt waren als die der Lichtsprosse, und dass im Allgemeinen mit der Abnahme der Lichtintensität die Haare an Länge

Ich theile schliesslich noch eine mit treibenden Kartoffeln ausgeführte Versuchsreihe mit, bei welcher sämmtliche den verschiedenen Lichtintensitäten ausgesetzten Pflanzen fortwährend im dunstgesättigten Raume sich befanden.

Die Knollen wurden am 24. März ausgesetzt. Der Versuch schloss am 22. April, in welcher Zeit die Knollen noch reichlich mit Reservesubstanz versehen waren. Die auf die verschiedenen Pflanzen einwirkenden Temperaturen waren zu gleichen Zeiten an allen Orten der Aufstellung immer dieselben und schwankten gewöhnlich bloss zwischen 16 und 24° C.

Die Mittel der täglichen Maximalintensität waren an den vier Orten der Aufstellung die folgenden:

$$I_1 = 0\cdot2010$$
$$I_2 = 0\cdot0240$$
$$I_3 = 0\cdot0025$$
$$I_4 = 0$$

Die Längenunterschiede der Stengel und Internodien waren bei diesen im absolut feuchtem Raume ausgeführten Versuchen auffallend geringere als in den früheren ganz oder zeitweilig bei relativ geringer Luftfeuchtigkeit angestellten. Hingegen gaben sich viel grössere Unterschiede in betreff der Blattgrösse zu erkennen, wie die nachstehenden Zahlen lehren.

Mittlere maximale Länge der Internodien:

Bei I_1 . . . . 30 *mm*
» I_2 35
» I_3 45
» $I_4 = 0$ 48

Mittlere maximale Grösse der Blätter:

Bei I_1	Länge 121 *mm*,	Breite 68 *mm*
» I_2	» 65	» 41
» I_3	» 30	» 16
» $I_4 = 0$ . . .	» 26	» 14

---

zunahmen, dass ferner die Haare der Dunkelsprosse quer abstanden, während die der Lichtsprosse aufgerichtet waren. Ich habe diese Verhältnisse nicht weiter verfolgt und auch die Versuche nach dieser Richtung hin nicht wiederholt.

Die Zunahme der Blattgrösse mit der Steigerung der chemischen Lichtintensität geht aus dieser Versuchsreihe mit grosser Klarheit hervor.

Um zu sehen, ob mit weiterer Steigerung der Lichtintensität nicht von einer bestimmten Grösse an eine Abnahme der Blattgrösse sich einstellt, wie bei anderen oben vorgeführten Pflanzen, wurde eine Cultur im feuchten Raume bei einer mittleren täglichen Maximalintensität von 0·451 durchgeführt. In der That stellte sich ein auffallendes Kleinbleiben der Blätter ein. Doch möchte ich bei dem Umstande, als die unter Glassturz starker Sonnenwirkung ausgesetzten Pflanzen eine sie schädigende Temperaturerhöhung erfahren haben mochten, diesem Versuche keine grosse Beweiskraft zuschreiben. Indess hatten diese Pflanzen nichts Krankhaftes an sich, sie waren lebhaft grün gefärbt und unterschieden sich nur durch gedrungeneren Bau und Kleinblättrigkeit von normalen Pflanzen. Als nach mehreren sonnigen Tagen trübes Wetter eintrat, entwickelten sich die Blätter so stark, dass sie an Grösse die Blätter aller anderen Versuchspflanzen überholten.

Die Cultur der Kartoffel im absolut feuchten Raume hat für diese Pflanze manchen Übelstand im Gefolge. Es stellen sich häufig an Blättern und Stengeln starke Wasserausscheidung ein, und nicht selten gehen die Spitzen der Triebe zu Grunde. Namentlich die im feuchten Raume bei Ausschluss des Lichtes cultivirten Pflanzen tragen oft einen abnormen Charakter an sich: die starke Streckung der Internodien unterbleibt, die Stengel verdicken sich sehr stark und es werden mehr Stengelglieder als sonst im Finstern erzeugt.

Die oben mitgetheilten Zahlen wurden an Pflanzen gewonnen, die sich, wenigstens anscheinend, bis zum Schlusse des Versuches gesund verhielten.

Aus den mit Kartoffeltrieben unternommenen Versuchen geht vor Allem hervor:

1. dass mit abnehmender Lichtintensität die Stengelglieder an Länge constant zunehmen,

2. dass diese Längenzunahme bei geringer Luftfeuchtigkeit bedeutender ist als bei fortwährender Cultur im dunstgesättigten Raume,

3. dass bei geringer Luftfeuchtigkeit sehr geringe Lichtintensitäten noch eine sehr starke Retardation der Internodien hervorrufen,

4. dass bei hoher Luftfeuchtigkeit mit zunehmender Lichtintensität — wie es scheint, aber nur bis zu einer bestimmten Grenze — die Blattgrösse zunimmt, endlich

5. dass selbst sehr geringe Lichtintensitäten eine deutliche Förderung des Blattwachsthums herbeiführen.

Sehr geringen chemischen Lichtintensitäten gegenüber reagiren die Stengel weit auffallender als die Blätter.[1]

Da die in den vorstehend mitgetheilten Versuchen gemessenen Lichtstärken bloss chemische Lichtintensitäten angeben, so kann die Frage entstehen, ob nicht die sogenannten assimilatorischen Strahlen von massgebendem Einfluss auf den Erfolg der Versuche gewesen sein mochten, mit andern Worten, ob nicht eine im Lichte vor sich gegangene Neubildung organischer Substanz das ausschlaggebende Moment gebildet habe.

Bei $I_4 = 0$ hat selbstverständlich gar keine Neubildung organischer Substanz stattgefunden. Indess auch bei I_3 nicht, denn das Licht reichte hier nicht einmal zur normalen Chlorophyllbildung aus, die Triebe waren durchwegs gelblichgrün. Aber auch bei I_2 und I_1 war die Neubildung der organischen Stoffe nur eine minimale, da eine Vermehrung der Trockensubstanz nicht constatirt werden konnte, ferner die jungen bewurzelten Triebe, von den Knollen losgelöst, sich im Vergleich zu den mit den Knollen in Verbindung gebliebenen während der Versuchszeit nur sehr kümmerlich entwickelten.

---

[1] Dasselbe Resultat bezüglich der Reaction der Stengel und Blätter gegen sehr schwaches Licht ergaben auch die mit *Sempervivum* angestellten Versuche (siehe oben S. 328).

Es kann also wohl kaum einem Zweifel unterliegen, dass die vorgeführten Formbildungsprocesse, der Hauptsache nach, auf Kosten der in den Knollen angesammelten Reservestoffe vor sich gingen, und durch das chemische Licht ausschliesslich oder doch vorwiegend beherrscht wurden.

Versuche mit Phaseolus multiflorus.

Junge, eben aus dem Boden hervorgebrochene Keimlinge dieser Pflanze wurden im Experimentirraume an vier verschiedenen Orten (I—IV) aufgestellt, wo sie an drei Stellen (I—III) verschiedenen Lichtintensitäten ausgesetzt waren, an der vierten (IV) im Finstern sich befanden.

Der Versuch begann am 5. und dauerte bis 15. März. Die Temperatur schwankte innerhalb dieser Zeit an den vier Orten der Aufstellung zwischen 15·2 und 27·8°, hielt sich aber gewöhnlich zwischen 19 und 24°. Die Differenzen der Temperatur waren an allen diesen Orten in gleichen Zeiten nur ganz unerhebliche.

Grösser stellten sich in dieser Versuchsreihe die Unterschiede in der Luftfeuchtigkeit. Die relative Feuchtigkeit schwankte in I—III zwischen 52 und 73%, in IV ging sie zeitweilig bis auf 84%, so dass die relativen Feuchtigkeiten an den einzelnen Orten der Aufstellung auch für gleiche Zeiten nicht gleich waren. Desshalb sind die im Dunkeln zu Stande gekommenen Werthe der Internodienlänge und der Blattgrösse zu klein.

Die täglichen Maximalwerthe der Intensität I_1, I_2, I_3 I_4 waren an den Orten I, II, III, IV die folgenden:

$$I_1 = 0 \cdot 0790$$
$$I_2 = 0 \cdot 0080$$
$$I_3 = 0 \cdot 0009$$
$$I_4 = 0$$

Am Ende des Versuches (15. März) waren die Cotyledonen noch reichlich mit Reservestoffen versehen und die zu messenden Theile (Epicotyle und Primordialblätter) nahezu ausgewachsen. Auf die anderen schon angelegten und im Wachs-

thum begriffenen Stengelglieder und Blätter wurde in diesem Versuche keine Rücksicht genommen.

Länge der Epicotyle.

Bei I_1 . . . . 120 *mm*
» I_2 187
» I_3 200
» $I_4 = 0$ . . . 255

Länge der Blattstiele der Primordialblätter:

Bei I_1 . . . . 77 *mm*
» I_2 70
» I_3 68
» $I_4 = 0$ 60

Grösse der Blattflächen der Primordialblätter:

	Länge (der Lamina)	Breite (der Lamina)	Fläche der Lamina frisch
Bei I_1	77 *mm*	70 *mm*	4189 mm^2
» I_2	43	38	1298
» I_3	30	26	648
» $I_4 = 0$	27	23	563

Auch aus dieser Versuchsreihe geht hervor, dass mit sinkender Lichtintensität die Stengellänge zu- und die Blattgrösse abnimmt, und dass niedere Lichtintensitäten weit auffälliger auf die Stengel als auf die Blätter einwirken.

Da nicht nur die chemische Intensität, sondern auch die Luftfeuchtigkeit begünstigend auf die Grösse der Blattflächen einwirkt, so ist es klar, dass sich bei zahlreichen fortgesetzten Versuchen Primodialblätter von gleicher Grösse finden werden, welche bei verschiedenen chemischen Lichtintensitäten herangewachsen sind.

Bei einer durchschnittlichen maximalen Lichtintensität von 0·048 und einer durchschnittlichen relativen Luftfeuchtigkeit von 75% erreichten die Primodialblätter von *Phaseolus multiflorus* annähernd dieselbe Grösse als bei einer durchschnitt-

lichen maximalen Lichtstärke von 0·001 und 100% Luftfeuchtigkeit, nämlich circa 800 *mm*².

Versuche mit Mais.

Vier Topfculturen von Mais wurden, als die Blattspitzen den Boden durchbrochen hatten, bei annähernd gleicher Temperatur und Luftfeuchtigkeit vier verschiedenen Lichtintensitäten ausgesetzt.

Temperatur-, Feuchtigkeits- und Beleuchtungsverhältnisse waren dieselben wie in der ersten mit Kartoffeltrieben durchgeführten Versuchsreihe (siehe oben S. 331). Der Versuch begann am 3. März und wurde am 22. März abgebrochen. Reservestoffe waren im Endosperm noch reichlich vorhanden.

Das unterste unterhalb des Scheidenblattes gelegene Stengelglied entwickelte sich in allen Töpfen zum Theil unterirdisch, so dass sich eine Beziehung zwischen der Länge desselben und der Lichtintensität nicht feststellen liess. Allein auf Keimnetzen in Wassercultur zur Entwicklung gebrachte Exemplare, von denen einzelne der vollen Lichtwirkung (I_1) ausgesetzt waren, die anderen im Finstern sich entwickelten, zeigten deutlich, dass das Licht das Längenwachsthum dieser Internodien hemmt. Im Durchschnitte hatten die untersten Internodien bei I_1 eine Länge von 15 *mm*, im Finstern eine Länge von 32 *mm* angenommen.

Die Retardation des Längenwachsthums der nächstfolgenden Stengelglieder ergab bei I_2 und I_3 nur geringe Differenzen, da dieselben von Blättern verhüllt waren.

Länge des zweiten Stengelgliedes:

Bei I_1 . . . . 4·5 *mm*
» I_2 . . . . 5·2
» I_3 . . . . 5·4
» I_4 (dunkel) . . 6·0

Die Länge des dritten Stengelgliedes war bei allen Individuen sämmtlicher Culturen am Schlusse des Versuches eine unbeträchtliche (von circa 1 *mm*); die jüngsten Internodien liessen sich makroskopisch kaum mehr unterscheiden.

Das Scheidenblatt hatte im Durchschnitt folgende Längen erreicht:

Bei I_1	48 *mm*
» I_2	51
» I_3	56
» $I_4 = 0$ . . .	62

Unterstes Laubblatt (Durchschnittswerthe):

	Länge der Scheide	Spreite Länge	Spreite Breite
Bei I_1	70 *mm*	77 *mm*	18 *mm*
» I_2	99	80	16
» I_3	101	82	15
» $I_4 = 0$ . . .	118	91	13

Nächstfolgendes Laubblatt (Durchschnittswerthe):

	Länge der Scheide	Spreite Länge	Spreite Breite
Bei I_1	87 *mm*	155 *mm*	14 *mm*
» I_2	93	211	16
» I_3	96	214	15
» $I_4 = 0$ . . .	115	238	17

Aus diesen Beobachtungen ist zunächst ersichtlich, dass mit abnehmender Intensität die Länge der Blattscheide und Blattspreite zunimmt.

Das Verhältniss der Breite der Lamina zur Intensität geht aus den bisher angestellten Versuchen nicht mit gleicher Klarheit hervor. Wohl nahm bei dem untersten Laubblatte die Breite der Lamina mit der Intensität des Lichtes zu; allein bei dem nächst höheren Blatte war eine solche Regelmässigkeit nicht zu beobachten.

Zu dieser Versuchsreihe ist noch Folgendes zu bemerken. Bei I_2, I_3 und I_4 wurden drei Laubblätter, bei I_1 hingegen vier Laubblätter ausgebildet. Die bei I_1 und I_2 gebildeten Blätter waren intensiv grün, die bei I_3 nur gelbgrünlich gefärbt. Selbst-

verständlich waren die bei $I_4 = 0$ zur Entwicklung gelangten Blätter etiolirt, also chlorophylllos.

Bei einer nächsten mit Mais unternommenen Versuchsreihe, welche später als die mitgetheilten, nämlich zwischen dem 8. März und 6. April ablief, waren die Lichtintensitäten selbstverständlich grösser, nämlich:

$$I_1 = 0 \cdot 115$$
$$I_2 = 0 \cdot 012$$
$$I_3 = 0 \cdot 001$$
$$I_4 = 0$$

Doch ergaben sich im Ganzen dieselben Resultate, wie in der früheren Reihe. Nur steigerte sich die Blatt-, also auch die Internodienzahl.

Im Durchschnitte wurden:

bei I_1.......6·1 Internodien gebildet
» I_2.......5·2 » »
» I_3.......5·0 » »
» I_4...... 5·0 » »

Da bei den mit Mais durchgeführten Versuche höhere, als die angegebenen Intensitäten nicht einwirken gelassen wurden, so bleibt einstweilen noch unentschieden, ob bei dieser Pflanze mit steigender Lichtintensität zuerst die Internodienzahl sich steigert und dann wieder abnimmt, also dieselben Verhältnisse eintreten wie bei der Kartoffel, was sehr wahrscheinlich ist, oder ob bei Mais mit der Lichtsteigerung die Internodienzahl fortwährend zunimmt und von einem Maximum an stationär bleibt. Wenn das erstere der Fall ist, so läge die Lichtstärke, bei welcher die grössere Internodienzahl sich einstellt, höher als bei der Kartoffel. Auch wurde nicht ermittelt, wie sich das Grössenverhältniss des Blattes bei hohen Lichtintensitäten gestaltet.

Versuche mit Keimlingen von Fichte und Föhre.

Die Versuchspflänzchen wurden aus Samen in der Zeit vom 24. März bis 21. April unter gleichen für das Wachsthum günstigen Temperaturs- und Feuchtigkeitsverhältnissen gezogen

und waren während der Versuchszeit folgenden vier mittleren maximalen Lichtintensitäten ausgesetzt:

$$I_1 = 0{\cdot}1370$$
$$I_2 = 0{\cdot}0140$$
$$I_3 = 0{\cdot}0025$$
$$I_4 = 0$$

Die Hypocotyle der Fichte zeigten am Schlusse des Versuches im Mittel folgende Dimensionen:

Bei I_1.......34 *mm*
» I_2.......50
» I_3.......58
» $I_4 = 0$...70

Die Cotylen hatten hingegen folgende durchschnittliche Länge erreicht:

Bei I_1.......16 *mm*
» I_2.......15
» I_3.......17
» $I_4 = 0$ ..18

Die Hypocotyle der Fichte zeigen also das gleiche Verhalten wie gewöhnliche Stengel. Hingegen hatten die Cotylen bei verschiedenen Intensitäten und im Dunkeln beiläufig die gleichen Dimensionen erreicht. Will man auf die factisch beobachteten, nur geringfügigen Unterschiede ein Gewicht legen, so wäre aus dem Versuche abzuleiten, dass die im Dunkeln erwachsenen Cotylen grösser wurden als die bei starkem Lichte erwachsenen. Hier hätten wir den merkwürdigen Fall vor uns, dass die Blätter sich wie normale Stengel im Licht und Dunkel verhalten.

Die mit Föhrenkeimlingen angestellten Versuche ergaben rücksichtlich der Hypocotyle dasselbe Resultat wie die Fichtenkeimlinge; hingegen zeigten die Cotyledonen das Verhalten normaler Blätter, wie folgende Zahlen lehren.

Es wurde Folgendes gefunden:

	Durchschnittliche Länge der Hypocotyle	Durchschnittliche Länge der Cotyledonen
Bei I_1	40 *mm*	48 *mm*
» I_2	56	35
» I_3	60	28
» I_4	69	24

Man sieht also, dass der Keimstengel der Föhre mit sinkender Lichtintensität an Länge zunimmt, hingegen die Cotyledonen an Länge, und zwar sehr beträchtlich, abnehmen.

Mit diesem auffällig verschiedenen Verhalten der Cotyledonen von Fichten- und Föhrenkeimlingen im Zusammenhange steht ihr verschiedenes heliotropisches Verhalten: die Cotyledonen der Fichte sind nämlich sehr stark positiv heliotropisch, die der Föhre entweder neutral, oder im starken Lichte schwach negativ heliotropisch.

Dieses ungleiche heliotropische Verhalten der Cotyledonen von Fichte und Föhre steht im ursächlichen Zusammenhange mit dem ungleichen Verhalten dieser Organe während des Wachsthums im Licht und Dunkel.

Nach meiner Auffassung bestehen Stengel und Blätter sowohl aus positiv als aus negativ heliotropischen Elementen, d. i. aus Zellen, welche durch das Licht im Wachsthum gehemmt und aus Zellen, welche durch das Licht im Wachsthum gefördert werden. In der Regel prävaliren die ersteren in den Stengeln, die letzteren in den Blättern, so dass gewöhnlich die Stengel bei Anwendung von Licht im Wachsthum bevorzugt sind, die Blätter im Lichte, dass die ersteren positiv heliotropisch sind, und die letzteren je nach dem Verhalten der positiv heliotropischen zu den negativ heliotropischen Elementen, aber auch je nach der Intensität des herrschenden Lichtes ein verschiedenes Verhalten darbieten, gewöhnlich durch das Zusammenwirken beider Elemente, unter Mitwirkung noch anderer Kräfte die fixe Lichtlage annehmen, übrigens auch positiv oder negativ heliotropisch werden können.

Ich kann hier nicht näher in diese Verhältnisse eingehen, sondern verweise bezüglich aller dieser Fragen auf meine Untersuchungen über den Heliotropismus[1] und bemerke nur, dass nach meiner Auffassung in den Cotylen der Fichte die positiv heliotropischen, in denen der Föhre die negativ heliotropischen Elemente prävaliren.

IV. Photometrische Messungen behufs Ermittlung der unteren Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit von Pflanzenorganen.

Wie bereits in der Einleitung erwähnt wurde, reagiren die Organe (Stengel) mancher sehr lichtempfindlicher Pflanzen noch erkennbar auf ein Licht, dessen Stärke bloss 0·0003 Meterkerzen beträgt. So z. B. die Keimstengel von *Amarantus melancholicus*.[2]

Um die ausserordentliche Lichtempfindlichkeit, welche heliotropische Organe erreichen können, anschaulich vorzuführen, habe ich schon vor längerer Zeit folgenden photometrischen Versuch gemacht.[3]

Es wurde mitten zwischen zwei Flammen, welche nach Ausweis des Bunsen'schen Photometers vollkommen gleiche Lichtstärke besassen, ein etiolirter Keimling der Wicke (*Vicia sativa*) gebracht, und dessen Verhalten beobachtet. Es zeigte sich regelmässig, wie oft auch der Keimling gewechselt wurde, dass derselbe sich gegen eine der Flammen neigte, diese also die grössere Lichtstärke besass. Dieser Versuch wurde wie alle meine photometrischen auf Heliotropismus bezugnehmenden Versuche mit Gasflammen ausgeführt. Mit Zuhilfenahme einer solchen Flamme wurde die untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit etiolirter Wickenkeimlinge gemessen und gefunden, dass sich allerdings die Individualität einigermassen geltend macht, dass aber bei den empfindlichsten Individuen diese Grenze etwa bei 0·0013 Meterkerzen erreicht ist.[4]

---

[1] L. c. II, S. 9—22.

[2] Figdor, l. c. S. 50.

[3] Die heliotropischen Erscheinungen I. Th. S. 43 und 44.

[4] Vergl. Wiesner, l. c. und Figdor l. c. S. 50.

Nun muss aber beachtet werden, dass die meisten Pflanzen heliotropisch nur auf die stark brechbaren Strahlen reagiren, und dass bei geringer Lichtstärke alle Pflanzen ohne Ausnahme nur durch die stark brechbaren Strahlen beeinflusst werden. Weiter ist aber noch zu beachten, dass das Gaslicht ausserordentlich arm an stark brechbaren (chemischen) Strahlen ist. Es lässt sich also ein sehr kleiner Intensitätswerth als untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit schon von vornherein vermuthen.

Um diese factische Empfindlichkeitsgrenze wenigstens approximativ zu ermitteln, wendete ich die oben beschriebene Methode zur Bestimmung der chemischen Lichtintensität an. Da aber in einer Entfernung von der Gasflamme, in welcher die oben angegebene Lichtstärke von 0·0003, beziehungsweise von 0·0013 Meterkerzen herrschte, nach 16—24 Stunden sich noch keine nachweisliche Schwärzung des Normalpapieres bemerkbar machte, über diese Zeit hinaus aber diese Papiere zu verlässlichen Intensitätsprüfungen untauglich sind, so musste eine indirecte Bestimmung vorgenommen werden.

Es erschien naheliegend, eine Gasflamme von starker Leuchtkraft auf ihre chemische Intensität zu prüfen, und aus dem Verhältniss der Lichtstärke einer solchen Flamme zu jener von 0·0003, beziehungsweise aus analog erhaltenen Leuchtkraftwerthen die chemische Intensität dieser kleinen Flamme zu berechnen.

Allein, wie sich bald herausstellte, ist ein solcher Vergleich nicht zulässig, da selbst bei Anwendung eines und desselben Leuchtgases das Verhältniss der chemischen Intensität zur Lichtstärke überhaupt von der Natur der jeweilig erzielten Flamme abhängt. Im Allgemeinen ist die chemische Intensität der Leuchtgasflamme eine geringe, aber man erhält doch erhebliche Unterschiede, je nach dem man einen Bunsenbrenner oder eine Argand'sche Lampe oder einen Schmetterlingsbrenner in Anwendung bringt, also beispielsweise bei gleicher Lichtstärke relativ grössere Werthe für die chemische Intensität bei Benützung eines Bunsen'schen Brenners, als unter Anwendung einer Argand'schen Gaslampe.

Es war nothwendig dieselbe Flamme zu verwenden, welche auch bei den heliotropischen Versuchen verwendet wurde. Es war dies eine in bestimmter Weise regulirte Flamme eines Mikrobrenners, welche Tag und Nacht mit gleicher Leuchtkraft brannte. Dieser Flamme wurden die Normalpapiere so weit genähert, dass einerseits die chemische Wirkung auf die Silberpapiere noch innerhalb eines zulässigen Zeitintervalls, anderseits aber keine störend wirkende Temperaturerhöhung sich einstellte.

Diese Bedingungen waren in einer Entfernung von $= 10 cm$ von der Flamme erfüllt, woselbst die Normalschwärzung nach 1^h 56^m (also nach circa 7000 Secunden) eintrat, und die in Folge der Flammennähe sich einstellende Temperaturerhöhung nur wenige Centigrade betrug, in allen Versuchen unter 30° C. lag, während nach Bunsen und Roscoe selbst eine Steigerung der Temperatur bis 50° noch zulässig gewesen wäre.

In der angegebenen Entfernung betrug die Lichtstärke 1·598 Meterkerzen und die chemische Intensität 0·000143.

Aus diesen Werthen berechnet sich unter Zugrundelegung des Satzes, dass die Intensität der Strahlung, also auch die des chemischen Lichtes im umgekehrten quadratischen Verhältniss mit der Entfernung von der Lichtquelle abnimmt, und dass die chemische Wirkung einer bestimmten Lichtquelle ihrer Leuchtkraft proportional ist, die untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit

der Keimstengel von *Amarantus melancholicus* auf 0·000000026
und » » » *Vicia sativa* » 0·000000116

Dabei wird angenommen, dass in einer Strecke der Atmosphäre von 3·5, beziehungsweise 7 *m* keine Absorption der chemischen Strahlen stattgefunden hat. Würde eine solche stattgefunden haben, so wären die obigen Werthe noch zu gross.

Auf Genauigkeit machen die angeführten Werthe keinen Anspruch; es sollte durch diese, wie mir scheint, erlaubte Berechnung nur die ausserordentliche Empfindlichkeit der Pflanze, speciell der positiv heliotropischen Organe derselben, dem Lichte gegenüber, anschaulich gemacht werden.

Zusammenstellung einiger Resultate.

1. Die Bunsen-Roscoe'sche Methode, mittelst photographischen Normalpapiers die sogenannte chemische Lichtintensität des Tageslichtes zu bestimmen, wurde als anwendbar befunden, um den Gestaltungsprocess der Pflanzen in seiner Abhängigkeit von der Intensität des Lichtes messend zu verfolgen.

2. Mit Zunahme der chemischen Lichtintensität nimmt das Wachsthum der untersuchten Stengel ab, um im Finstern ein Maximum zu erreichen. (Aus Gründen, die im Texte erörtert sind, wurden bei den Versuchen gewöhnlich nur mit mittleren und geringen Lichtintensitäten operirt, so dass die Einflussnahme hoher Lichtintensitäten auf den Wachsthumsprocess der Stengel mehrfach unberücksichtigt geblieben ist.)

3. Nach den bisherigen Versuchen ist anzunehmen, dass das Wachsthum der meisten Blätter mit zunehmender chemischer Lichtintensität nur bis zu einer bestimmten Grenze zunimmt, um mit weiter steigender Lichtintensität wieder abzunehmen.

4. Die Blätter mancher Pflanzen verhalten sich den verschiedenen Lichtintensitäten gegenüber so wie gewöhnliche Stengel, soferne sie mit abnehmender Lichtintensität an Grösse zunehmen. Die Cotylen der Fichte gehören in diese Kategorie, während die der Föhre sich wie gewöhnliche Blätter verhalten. Die Cotylen der Fichte stimmen mit Stengeln auch insoferne überein, als sie stark positiv heliotropisch sind, während die der Föhre sich entweder neutral oder negativ heliotropisch erweisen.

5. In der Krone belaubter Bäume nimmt die chemische Lichtintensität des Lichtes von aussen nach innen sehr rasch ab. Da chemisch wirksames Licht von sehr geringer Intensität zur normalen Entfaltung der Knospen nicht ausreicht, so wird es nunmehr verständlich, dass die wintergrünen Gewächse ihre Knospen in die Peripherie der Krone vorschieben müssen, während die sommergrünen Bäume auch in der Tiefe der Krone Knospen zur Ausbildung bringen können, da der entlaubte oder im Beginne der Belaubung befindliche Baum

genügend starkes chemisch wirkendes Licht zu den sich entfaltenden Knospen zutreten lässt.

6. Die lichtbedürftige Kraut- und Strauchvegetation des Waldes muss aus gleichem Grunde vor der Belaubung der Bäume zur Laubentwicklung gelangen, und nur solches Unterholz oder solche Kräuter, deren Belaubung sich auch in sehr schwachem Lichte vollziehen kann, verzögern über die Zeit der Belaubung der Bäume hinaus ihre Blattentfaltung.

7. Zum Hervorbrechen der Würzelchen von *Viscum album* ist ein stärkeres Licht erforderlich als zu deren Weiterentwicklung. Nach den bisherigen Beobachtungen ist zum mindesten eine mittlere tägliche maximale Intensität von 0·015 zum Hervorbrechen der Würzelchen erforderlich, während die Weiterentwicklung noch bei 0·0013 stattfinden kann.

8. Der normale Habitus des auf sonnige Standorte angewiesenen *Sempervivum tectorum* geht schon bei einer relativ hohen chemischen Lichtintensität (mittleres Tagesmaximum gleich 0·04) verloren.

9. Die Blattgrösse einer Pflanze ist unter sonst gleichen Verhältnissen einerseits von dem Grade der Luftfeuchtigkeit, anderseits von der chemischen Lichtintensität abhängig. So wurde beispielsweise gefunden, dass die Primordialblätter von *Phaseolus multiflorus* bei 75% relativer Luftfeuchtigkeit und einem täglichen Durchschnittsmaximum der Lichtintensität gleich 0·048 dieselbe Grösse erreichten als bei 100% relativer Luftfeuchtigkeit und einer correspondirenden Intensität gleich 0·001.

10. Die untere Grenze der heliotropischen Empfindlichkeit ist bei sehr reactionsfähigen Pflanzenorganen (etiolirte Keimstengel der Wicke) durch eine Lichtintensität gegeben, welche Bruchtheile von Millionsteln der Bunsen-Roscoe'schen Einheit beträgt. Dieselbe entspricht beispielsweise bei der Wicke etwa dem zehnmillionsten Theile der genannten Einheit.

XVI. SITZUNG VOM 15. JUNI 1893.

Herr Intendant Hofrath Ritter v. Hauer führt den Vorsitz.

Das k. u. k. Reichs-Finanz-Ministerium übermittelt ein Exemplar des von der Landesregierung für Bosnien und die Hercegovina in Sarajevo autographisch hergestellten Werkes: »Meteorologische Beobachtungen an den Landesstationen in Bosnien und der Hercegovina 1892«.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. J. Wiesner überreicht eine von Prof. Dr. Hans Molisch in Graz ausgeführte Arbeit: »Zur Physiologie des Pollens, mit besonderer Rücksicht auf die chemotropischen Bewegungen der Pollenschläuche«.

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht eine Arbeit, betitelt: »Neue Beobachtungen über Bindungswechsel bei Phenolen. VIII. Abhandlung. Die Constitution des Tetrāthylphloroglucins«, von J. Herzig und S. Zeisel.

XVII. SITZUNG VOM 22. JUNI 1893.

Herr Intendant Hofrath Ritter v. Hauer führt den Vorsitz.

Der Secretär legt die erschienenen Hefte, und zwar Heft I—III (Jänner—März 1893), Abtheilung I und Heft III und IV (März und April 1893), Abtheilung II. a des 102. Bandes der Sitzungsberichte, ferner Heft V (Mai 1893) des 14. Bandes der Monatshefte für Chemie, vor.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. V. v. Lang übersendet eine Abhandlung von Herrn Victor Schumann in Leipzig: »Über die Photographie der Lichtstrahlen kleinster Wellenlängen.« (II. Theil.)

Das c. M. Herr Prof. H. Weidel übersendet zwei im I. chemischen Laboratorium der k. k. Universität in Wien ausgeführte Arbeiten.

1. »Über Protocatechualdehyd und dessen Überführung in Piperonal«, von Dr. R. Wegscheider.
2. »Über Amidoderivate des Phloroglucins«, von Jacques Pollak.

Das c. M. Herr Prof. Zd. H. Skraup in Graz übersendet eine im chemischen Institute der k. k. Universität in Graz von Herrn R. v. Bucher ausgeführte Untersuchung: »Über das Chitenin«.

Herr Intendant Hofrath F. Ritter v. Hauer überreicht eine Abhandlung von Prof. Dr. J. N. Woldřich in Wien unter dem Titel: »Reste diluvialer Faunen und des Menschen aus dem Waldviertel Niederösterreichs, in den Sammlungen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums«.

Das w. M. Herr Hofrath Director J. Hann überreicht eine Abhandlung des Herrn Ed. Mazelle, Adjunct des k. k. astronomisch-meteorologischen Observatoriums in Triest, betitelt: »Der jährliche und tägliche Gang und die Veränderlichkeit der Lufttemperatur in Triest«.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CII. BAND. VII. HEFT.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND REISEN.



XVIII. SITZUNG VOM 6. JULI 1893.

Herr Intendant Hofrath Ritter v. Hauer führt den Vorsitz.

Der Secretär legt das erschienene Heft III und IV (März und April 1893) des 102. Bandes der Abtheilung II. b der Sitzungsberichte vor.

Das k. k. Ministerium des Innern übermittelt die von der oberösterreichischen Statthalterei vorgelegten Tabellen und graphischen Darstellungen über die Eisbildung auf der Donau während des Winters 1892/93 in den Pegelstationen Aschach, Linz und Grein.

Ferner übermittelt das k. k. Ministerium des Innern ein Exemplar der Druckschrift: »Die Gebarung und die Ergebnisse der Krankheitsstatistik der nach dem Gesetze vom 30 März 1888, betreffend die Krankenversicherung der Arbeiter, errichteten Krankencassen im Jahre 1890«, II. Theil.

Herr Prof. Dr. L. Weinek, Director der k. k. Sternwarte in Prag, übermittelt als Fortsetzung seiner neuesten Mondarbeiten eine 40-fach vergrösserte Zeichnung der Ringebene Capella und des Wallkraters Taruntius *C* nach photographischen Aufnahmen der Lick-Sternwarte.

Das c. M. Herr Prof. Zd. H. Skraup übersendet eine von ihm ausgeführte Untersuchung aus dem chemischen Institute der k. k. Universität in Graz, betitelt: »Einige Umwandlungen des Chinins«.

Herr Dr. Emil Waelsch, Privatdocent an der k.k. deutschen technischen Hochschule in Prag, übersendet eine Abhandlung: »Über Tangentencongruenzen einer Fläche«.

Die Herren Karl Pompe und Richard Siedek, Ober-Ingenieure im k.k. Ministerium des Innern in Wien, übersenden eine Abhandlung, betitelt: »Bericht, betreffend Versuche über das magnetische Verhalten des Eisens bei verschiedener Inanspruchnahme desselben«.

Herr Dr. Alfred Nalepa, Professor an der k. k. Lehrerbildungsanstalt in Linz, übersendet eine vorläufige Mittheilung über »Neue Gallmilben« (8. Fortsetzung).

Das w. M. Herr Hofrath Prof. V. v. Lang überreicht eine Arbeit der Herren Director Dr. J. M. Eder und E. Valenta in Wien: »Über den Verlauf der Bunsen'schen Flammenreactionen im ultravioletten Spectrum. Das Flammenspectrum von Kalium, Natrium, Lithium, Calcium, Strontium, Barium und das Verbindungsspectrum der Borsäure«.

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht zwei von Herrn Prof. Dr. Guido Goldschmiedt übersendete Arbeiten aus dem chemischen Laboratorium der k. k. deutschen Universität in Prag:

1. »Über das Verhalten des veratrumsauren Kalkes bei der trockenen Destillation«, von Dr. Wilhelm Heinisch.
2. »Über das Mekonindimethylketon und das Dimekonindimethylketon«, von Franz v. Hemmelmayr.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. G. Tschermak überreicht eine Abhandlung des c. M. Herrn Prof. F. Becke in Prag: »Über die Bestimmbarkeit der Gesteinsgemengtheile, besonders der Plagioklase auf Grund ihres Lichtbrechungsvermögens«.

Das w. M. Herr Prof. Sigm. Exner überreicht eine Abhandlung, betitelt: »Negative Versuchsergebnisse über das Orientirungsvermögen der Brieftauben«.

Das w. M. Herr Hofrath A. Kerner v. Marilaun berichtet über die bisherigen Ergebnisse der im Auftrage der kaiserlichen Akademie ausgeführten botanischen Reise des Dr. E. v. Halácsy.

Der Secretär legt die soeben an die kais. Akademie gelangte geologische Karte des Europäischen Russland im Massstabe von 1 : 2,520.000 vor.

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Cruls, L., Le Climat de Rio de Janeiro. D'après les Observations Météorologiques faites pendant la période de 1851 à 1890. Rio de Janeiro, 1892; 4⁰.

Instituto Agronomico do Estado de São Paulo em Campinas, Relatorio Annual do Instituto Agronomico do Estado de 1892. S. Paulo, 1893; 8⁰.

Observatorio Astronómico de Madrid, Resumen de las Observaciones Meteorológicas, efectuadas en la Peninsula ibérica y en algunas de sur islas adyacentes durante el año de 1890. Madrid, 1893; 8⁰.

Über die Bestimmbarkeit der Gesteinsgemengtheile, besonders der Plagioklase auf Grund ihres Lichtbrechungsvermögens

von

F. Becke,

c. M. k. Akad.

(Mit 1 photogr. Tafel und 3 Textfiguren.)

Während die Erscheinungen der Doppelbrechung und Polarisation in den petrographischen Lehr- und Handbüchern eine eingehende Darstellung erfahren und zur Bestimmung der Gesteinsgemengtheile in Dünnschliffen die ausgedehnteste Verwendung finden, sind die Unterschiede der Brechungsexponenten verschiedener Minerale bisher nur wenig ausgenützt worden. Man begnügt sich meist die bekannte Erscheinung des »Reliefs« der »rauhen Schliffffläche« der »grellen Beleuchtung« zur Erkennung jener Minerale zu verwenden, deren Brechungsexponent den des Canadabalsams merklich übertrifft. Michel-Lévy und A. Lacroix[1] haben nach der Intensität dieser Erscheinungen, welche auf der Ablenkung der Lichtstrahlen an der Unter- und Oberseite des Durchschnittes beim Übergang aus dem Balsam in das Mineral und umgekehrt beruhen, die Gemengtheile in sieben Abtheilungen gebracht, deren Grenzen natürlich unbestimmt und mehr Sache einer rein subjectiven Abschätzung als eines wirklichen Vergleichs sind.

In den Handbüchern der allgemeinen Mikroskopie[2] sind zwar die Erscheinungen, die durch Lichtbrechungsunterschiede

---

[1] Tableaux des Minéraux des Roches. Paris 1889.

[2] Die ausführlichsten und zutreffendsten Angaben findet man in Nägeli und Schwendener, das Mikroskop, 1867, S. 184—216.

an den Objecten zustande kommen, meist etwas ausführlicher abgehandelt, doch werden meist nur die Erscheinungen an kugeligen und cylindrischen Körpern (Luftblasen, Öltropfen in Wasser, Röhren etc.) in Betracht gezogen, während gerade derjenige Fall, der in den Dünnschliffen der Gesteine am häufigsten vorkommt, gewöhnlich nicht berücksichtigt wird, so dass man auch aus derlei Werken nur wenig Belehrung gewinnen kann.

Dieser Zustand mag es rechtfertigen, wenn im Folgenden versucht wird, die Beleuchtungsverhältnisse, die an den Grenzen verschieden stark lichtbrechender Mineraldurchschnitte bei mikroskopischer Betrachtung der Dünnschliffe auftreten etwas eingehender zu erörtern.

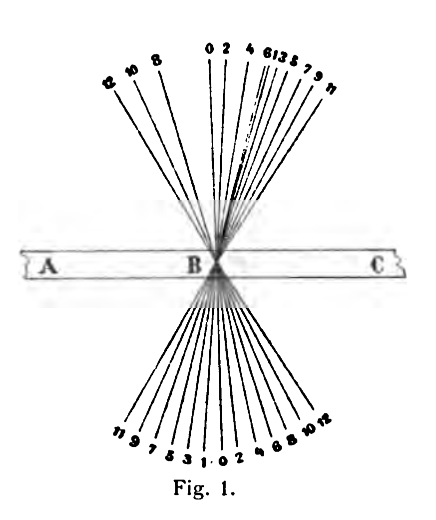


Fig. 1.

Wo in einem Dünnschliff zwei verschieden stark lichtbrechende Durchschnitte aneinander stossen, treten bestimmte Ablenkungen der die Grenze durchsetzenden Lichtstrahlen ein, worauf die Sichtbarkeit der Grenze beruht. Zur Vereinfachung wollen wir vorläufig annehmen, dass diese Grenze parallel der optischen Axe des Instrumentes verlaufe, und dass die beiden Durchschnitte einfachbrechend seien. Wir sehen ferner vorläufig ab von der Ablenkung, welche die Strahlen an der Ober- und Unterseite des Dünnschliffs beim Übergang vom Balsam ins Mineral und umgekehrt erfahren.

Es sei in beistehender Figur 1 AB ein schwächer lichtbrechender, BC ein stärker lichtbrechender Durchschnitt, die bei B mit verticaler Grenze aneinanderstossen. Wir berücksichtigen, dass auf jeden Punkt der Platte die Lichtstrahlen unter verschiedenen Winkeln auffallen, so dass sie den sogenannten Beleuchtungskegel erfüllen, dessen Öffnungswinkel durch die Grösse der zur Verfügung stehenden lichtspendenden Fläche bedingt wird, und betrachten ein solches Strahlenbündel,

welches auf einen Punkt der Trennungsebene bei *B* auffällt. Die Strahlen 0—11, welche die Trennungsebene von der Seite des schwächer lichtbrechenden Minerales treffen, werden alle zum Lothe gebrochen und werden die stärker lichtbrechende Platte in der aus der Zeichnung[1] ersichtlichen Weise als ein dichtgedrängtes Lichtbündel verlassen. Von den Strahlen, welche die Trennungsebene von der Seite des stärker lichtbrechenden Minerales treffen, werden alle, die unter dem Grenzwinkel der Totalreflexion auftreffen, total reflectirt, in unserem Falle 2, 4, 6: 6 bezeichnet die Grenze der Totalreflexion. Die übrigen 8, 10, 12 werden vom Lothe abgelenkt und die in der Figur angedeuteten Wege einnehmen.

Die von unten gleichmässig auffallenden Lichtstrahlen verlassen also die Platte in solchen Richtungen, dass auf der Seite des stärker lichtbrechenden Durchschnittes eine Anhäufung der Strahlen eintritt; ausserdem ist auch die Intensität der totalreflectirten Strahlen 0—6 auf der Seite des stärker lichtbrechenden Durchschnittes an und für sich grösser als die der vom Loth gebrochenen Strahlen auf der anderen Seite von *B*.

Stellt man den Tubus hoch ein, so dass die Oberseite der Platte *ABC* in die Einstellungsebene des Objectivs gelangt, so scheint das der Strahlenanhäufung entsprechende intensive Licht von den der Grenze benachbarten Theilen des stärker lichtbrechenden Durchschnittes *BC* zu kommen. Bei tiefer Einstellung dagegen von den Grenzpartien des schwächer lichtbrechenden Durchschnittes *AB*.

Die Erscheinung ist also folgende: Bei mittlerer Einstellung erscheinen beide Durchschnitte gleich hell und die Grenzebene als eine haarscharfe Linie. Hebt man den Tubus, so entwickelt sich neben der Grenze auf der stärker brechenden Seite eine helle Linie, welche sich bei weiterer Hebung des Tubus von der Grenze zu entfernen scheint, sich verbreitert und schliesslich verschwimmt. Senkt man den Tubus, so entwickelt sich dieselbe

[1] Die Zeichnung wurde nach der Construction von Snellius angefertigt, deren Kenntniss ich dem Leitfaden der Physik für Studirende von E. Mach. Prag 1891 verdanke; die Construction gründet sich auf die Annahme $\frac{n_1}{n_2} = \frac{100}{104}$.

Erscheinung auf der Seite des schwächer lichtbrechenden Minerales.

Wenn sich verschieden lichtbrechende Mineraldurchschnitte gegenseitig umschliessen, so bewirkt die helle Erleuchtung der Grenzlinien eine optische Täuschung: man glaubt bei Hochstellung des Tubus die ganze Fläche des stärker lichtbrechenden Durchschnitts heller erleuchtet zu sehen; die Unterschiede verschwinden, sobald die Grenze verdeckt wird.

Aus der Figur 1 ist zu entnehmen, dass Einengen des Beleuchtungskegels bis zum Grenzwinkel der Totalreflexion die Beleuchtungsgegensätze steigert. Noch weiteres Einengen würde die Erscheinung nicht deutlicher machen. Hieraus folgt, dass der Beleuchtungskegel um so stärker eingeengt werden muss, je kleiner die zu beobachtenden Unterschiede der Lichtbrechung sind. Ein weit geöffneter Beleuchtungskegel würde die Lichtunterschiede verwischen; die einseitige Verstärkung des Lichtes wird dann zu gering, um noch sichtbar zu bleiben. Die Mikroskope für mineralogische und petrographische Untersuchungen tragen häufig über dem Polarisator eine Convexlinse; die Wirkung derselben ist, den Beleuchtungskegel zu erweitern, und die Wahrnehmbarkeit der Lichtbrechungsunterschiede zu verringern. Ich glaube es diesem Umstande zuschreiben zu müssen, dass bisher so wenig von dieser Beobachtungsmethode Gebrauch gemacht wurde.

Um eine zweckmässige Abstufung des Beleuchtungskegels zu erzielen, bewährt sich vortrefflich die von Fuess an seinen neueren Instrumenten unter dem Polarisator angebrachte Irisblende. An den Reichert'schen Instrumenten kann derselbe Zweck durch Heben oder Senken des Polarisators erreicht werden, nachdem eine passende Blende auf denselben gesetzt wurde.

Es ist auch ersichtlich, dass Objective mit kleiner Apertur und grossem Focalabstand die erwähnten Erscheinungen nicht so deutlich zeigen können als stärkere Systeme. Je kleiner die Apertur des Objectivs, desto stärker muss der Beleuchtungskegel eingeengt werden.

Es ist ferner aus der Construction leicht zu entnehmen, dass die beschriebenen Erscheinungen umso klarer auftreten

werden, je dünner das Blättchen ist. Jeder Punkt der verticalen Grenzebene kann als Ausgangspunkt eines unsymmetrischen Strahlenbüschels angesehen werden. Wenn viele solche Punkte in beträchtlich verschiedener Höhe übereinander liegen, wird die Tubusverschiebung, die aus der Hochstellung in die Tiefstellung hinüberführt, eine beträchtliche sein und der Übergang der Beleuchtungsarten sich allmälig vollziehen. Je dünner das Blättchen, desto geringer ist die erforderliche Tubusverschiebung und desto rascher erfolgt der Umschlag der Beleuchtung.

Eine beträchtliche Abweichung der Grenze *B* von der optischen Axe des Instrumentes würde weniger stören, wenn das schwächer lichtbrechende Mineral auf der Oberseite übergreift. Im anderen Falle, beim Übergreifen des stärker lichtbrechenden Durchschnittes könnte die Störung empfindlich werden und sogar die grössere Intensität des Lichtes nach der Seite des schwächer lichtbrechenden Durchschnittes verlegen.[1] Diese Gefahr wird umso grösser, je geringer der Unterschied der Brechungsexponenten. Solche Stellen, die sich durch mangelnde Schärfe der Grenze und seitliche Verschiebung des Bildes derselben bei der Tubusverschiebung erkennen geben, wird man daher zweckmässig vermeiden.

Unbedingtes Erforderniss für die Sichtbarkeit der Erscheinung ist ferner die vollkommene Reinheit der Grenze. Fremde Mineralkörper, Zersetzungsproducte an der Trennungsfuge, Glashäutchen zwischen den Durchschnitten, auf der Trennungsfuge eingedrungener Canadabalsam verhüllen die Erscheinung gänzlich.

Bisher wurde auf die Ablenkung der Lichtstrahlen an der Ober- und Unterweite des Dünnschliffes beim Übergang aus dem oder in das einschliessende Medium (Canadabalsam) keine Rücksicht genommen. Ist dessen Brechungsexponent annähernd gleich dem der zu prüfenden Durchschnitte, so darf dies als das günstigste Verhältniss bezeichnet werden. Der Fall, dass das einschliessende Medium einen merklich höheren Brechungs-

[1] Man kann sich die in diesen Fällen auftretenden Beleuchtungsverhältnisse leicht klar machen, wenn man in Fig. 1 das nach Bedarf rechts oder links erweiterte Strahlenbüschel und die Grenze bei *B* fix denkt und die Platte *AC* in Gedanken um *B* rotiren lässt.

exponenten besitzt, würde die Beobachtung nicht beeinträchtigen; er wird aber nur selten vorkommen. Dagegen ist ein beträchtlich niederer Brechungsexponent des einschliessenden Mediums nicht vortheilhaft. Das Strahlenbündel oberhalb *B* wird durch Brechung vom Loth stark zerstreut und die Beleuchtungsunterschiede minder deutlich. Während demnach der Unterschied von Quarz und Orthoklas im gewöhnlichen harten Balsam sehr deutlich erkannt wird, ist die Beobachtung bereits schwerer in den dünnen Lösungen von Balsam in Äther und Chloroform, die bisweilen zum Einschliessen der Dünnschliffe verwendet werden. Aus demselben Grunde sind auch die Unterschiede stark lichtbrechender Minerale im harten Balsam nicht so klar zu erfassen. Dagegen konnte beispielsweise der Unterschied von Augit und Granat bei Anwendung von Methylenjodid als Einschlussmedium sehr gut erkannt werden.

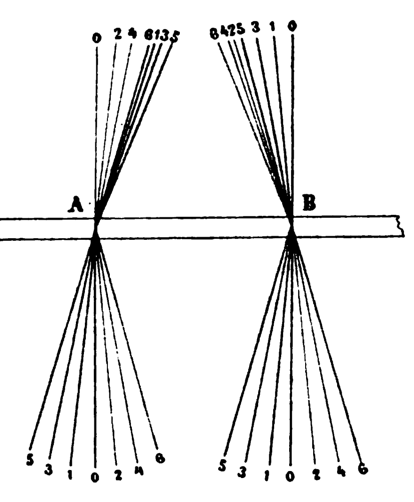


Fig. 2.

Die Unterschiede der Lichtbrechung können noch sinnfälliger zur Beobachtung gebracht werden, wenn man sich der schiefen Beleuchtung oder der Beobachtung nach der Schlierenmethode bedient. Um die hier auftretenden Beleuchtungseffecte zu verstehen, denken wir uns einen Durchschnitt *AB* eines stärker lichtbrechenden Minerals, umschlossen von einem schwächer lichtbrechenden (siehe Fig. 2). Die Platte werde mit engem Beleuchtungskegel erleuchtet, dessen Öffnung dem Winkel der Totalreflexion beim Übergang vom stärker zum schwächer lichtbrechenden Mineral entspricht. Wir verzeichnen den Gang der Lichtstrahlen in zwei Strahlenbüscheln, welche auf zwei Stellen der Grenzflächen *A* und *B* auffallen. Denkt man sich nun die eine Hälfte des Beleuchtungskegels 0—6 entfernt, so gehen die Lichtstrahlen nach dem Durchgang durch die

Platte so, wie es die stark ausgezogenen Linien andeuten. Es werden somit von der dem Licht abgewendeten Seite des stärker lichtbrechenden Durchschnittes infolge der Totalreflexion mehr Lichtstrahlen in das Objectiv gelangen als von der dem Lichte zugewendeten. Da das Mikroskop das Bild umkehrt, sieht man jene Seite des stärker lichtbrechenden Durchschnittes, welche dem schief einfallenden Lichte zugekehrt scheint, hell beleuchtet, die gegenüberliegende beschattet. Hält man die Richtung des einfallenden Lichtes fest, so scheint sich der stärker lichtbrechende Durchschnitt plastisch von der schwächer lichtbrechenden Umgebung abzuheben; umgekehrt erscheinen schwächer lichtbrechende Durchschnitte wie Löcher im Präparat.

Diese Erscheinung wird umso leichter beobachtet, je geringer die Apertur des Objectivs ist, da hier der Unterschied in der Beleuchtung hauptsächlich von den totalreflectirten Strahlen herrührt, die einen kleinen Winkel mit der Axe des Mikroskops einschliessen.

Die schiefe Beleuchtung kann an den Instrumenten von Fuess leicht durch seitliche Verschiebung der Irisblende erzeugt werden; selbstverständlich kann auch der Abbe'sche Beleuchtungsapparat hiezu dienen, doch ist dessen Anwendung nicht bei allen Mikroskopen mit polarisirtem Licht combinirbar.

Denselben Effect wie die schiefe Beleuchtung hat auch die Abblendung der Randstrahlen gemäss dem Principe von Toepler's Schlierenbeobachtung, wie sie beispielsweise das Mikrorefractometer von S. Exner gestattet.[1]

Welcher von diesen Beobachtungsmethoden man den Vorzug einräumen will, wird wohl Sache der subjectiven Wahl bleiben. Ich wende häufig alle an, um eine gegenseitige Controle zu haben.

Die Unterschiede, die sich mittelst dieser Beobachtungsmethoden noch wahrnehmen lassen, sind in der That sehr klein. Wenn beispielsweise zwei Quarzdurchschnitte mit annähernd unter 90° gekreuzten Hauptaxen verwachsen sind, so

---

[1] S. Exner. »Ein Mikrorefractometer«. Archiv für mikroskopische Anatomie, 25, 1885, S. 97.

kann man leicht den Durchschnitt, welchen das polarisirte Licht als ausserordentlicher Strahl durchsetzt ($\varepsilon = 1 \cdot 553$), von dem anderen unterscheiden, dessen Schwingungsrichtung dem ordentlichen Strahl entspricht ($\omega = 1 \cdot 544$); der erstere erscheint deutlich stärker lichtbrechend. Nach einer Drehung um 90° kehrt sich das Verhältniss um. Eine Differenz von 0·009 im Brechungsexponenten ist mit grösster Leichtigkeit wahrnehmbar.

Unter günstigen Umständen sind aber noch viel kleinere Unterschiede zu erkennen.

Leucitdurchschnitte in einem Dünnschliff des Leucitophyrs von Rieden enthalten in der doppelbrechenden Hauptmasse schmale Zwillingslamellen. Die Auslöschungsrichtungen sind in Schnitten annähernd nach (100) parallel, aber die Elasticitätsaxen gekreuzt.

Wurde der Durchschnitt derart in die Auslöschungsstellung gebracht, dass die Schwingungsrichtung des Polarisators mit $\mathfrak{a}$ der Hauptmasse ($\mathfrak{c}$ der Lamellen) übereinstimmte, so erschienen bei Beobachtung mit centraler Beleuchtung und stark eingeengtem Beleuchtungskegel die Lamellen bei Hoch- (Tief-)stellung deutlich heller (dunkler) als die Umgebung. Das Umgekehrte fand statt, als das Präparat um 90° gedreht wurde. Der Unterschied der Brechungsexponenten, der so zur Wahrnehmung gelangte, betrug kaum mehr als 0·001. Die Beobachtung wurde mit einem Mikroskop II von Fuess mit Objectiv 7, Ocular 2, unter Anwendung der Irisblende unter dem Polarisator gemacht.

Die Fälle, in denen man sich der Unterschiede der Brechungsexponenten mit Vortheil zur Diagnose der Gesteinsgemengtheile bedienen kann, sind zahlreich. Es ist überflüssig, diese Fälle aufzuzählen. Ein Blick in die Tabellen der Gesteinsgemengtheile von H. Rosenbusch oder von Michel-Lévy und A. Lacroix gibt hierüber Aufschluss. Aus den früher erörterten Bedingungen für die Wahrnehmung der Lichtbrechungsunterschiede ergibt sich, dass diese Methode nur bei holokrystallinen Gesteinen, vor allem also bei den körnigen Massengesteinen und den krystallinen Schiefern angewendet werden kann.

Weitaus die wichtigste Anwendung findet die Methode bei der Unterscheidung der verschiedenen Feldspatharten. Zunächst ist zu bemerken, dass Orthoklas und Mikroklin durchwegs niedrigere Brechungsexponenten hat, als sämmtliche Plagioklase und der Quarz. Der Kalifeldspath erscheint daher in allen Durchschnitten schwächer lichtbrechend als die übrigen genannten Minerale. Bei einiger Übung kann man in einem Dünnschliff, der Quarz, Plagioklas und Orthoklas gemengt enthält, nicht nur das Vorhandensein des Orthoklases (Mikroklins) erkennen, sondern mit einem Blick seine Menge und Vertheilung übersehen. Diese Diagnose auf Orthoklas lässt sich sehr zweckmässig mit der Färbung der Feldspathe nach vorausgegangener Ätzung mit Flusssäure combiniren. Ätzt man mit mässig verdünnter Säure, so dass der Orthoklas nicht merklich angegriffen wird, so lassen sich unter den dann farblos bleibenden Körnern der stärker lichtbrechende Quarz und der schwächer lichtbrechende Orthoklas leicht unterscheiden. Dies gelingt noch in feinkörnigen Grundmassen von Granitporphyren und ähnlichen Gesteinen, selbst wenn die einzelnen Körner nur wenige Hundertel Millimeter messen.

Besonders vortheilhaft ist die Anwendung dieser Untersuchungsmethode zur Unterscheidung der verschiedenen Glieder der Plagioklasreihe, wenn diese mit Quarz verwachsen vorkommen. Da der mittlere Brechungsexponent von Quarz 1·547, der von Albit 1·535, Oligoklas 1·543, Andesin 1·553, Labradorit 1·558 ist, so ergibt sich zunächst die Möglichkeit, Albit und Oligoklas einerseits, Andesin und Labradorit anderseits zu unterscheiden. Erstere werden schwächer, letztere stärker lichtbrechend erscheinen als der Quarz. Die Unterscheidung lässt sich aber noch viel exacter gestalten, wenn man die Verschiedenheit der Brechungsexponenten in Folge der Doppelbrechung berücksichtigt.

Die in neuerer Zeit von französischen Forschern an Plagioklasen vorgenommenen Bestimmungen der Brechungsexponenten lassen erkennen, dass diese gesetzmässig mit dem Gehalt an An-Substanz zunehmen. Die vorhandenen Bestimmungen genügen, um die Änderungen durch eine Curve darzustellen, deren Abscissen den Gehalt an An-Substanz in Mole-

cularprocenten, deren Ordinaten die Brechungsexponenten angeben.

In Fig. 3 sind diese Curven für α, β und γ verzeichnet. Zu ihrer Construction wurden folgende Angaben über die Brechungsquotienten trikliner Feldspathe verwendet:

	γ	β	α	Zusammensetzung
Albit, Naresti[1]	1·540	1·534	1·532	Ab
Oligoklas, Bakersville[2]	1·547	1·543	1·539	Ab_4An_1
Labradorit, Labrador[1]	1·562	1·557	1·554	Ab_1An_1
Anorthit, St. Clément[3]	1·586	1·581	1·574	An.

Ausserdem sind in der Figur die Brechungsexponenten von Quarz $\omega = 1{\cdot}54418$, $\varepsilon = 1{\cdot}55328$ eingetragen, die als der Abscissenaxe parallele Linien erscheinen, ferner sind am linken Rande zum Vergleich die Ordinaten $\alpha = 1{\cdot}5190$, $\beta = 1{\cdot}5237$, $\gamma = 1{\cdot}5260$ von Orthoklas verzeichnet. Der Nullpunkt der Ordinaten liegt 15 *cm* tiefer als die Abscissenaxe.

Um die aus der Figur ersichtlichen Beziehungen für die Bestimmung zu verwerthen, ist noch erforderlich, sich klar zu machen, dass jeder beliebige Durchschnitt eines Plagioklaskrystalls in seinen zwei Hauptschwingungsrichtungen zwei verschiedenen Brechungsexponenten entspricht, von denen keiner mit α, β oder γ übereinzustimmen braucht. Nothwendig muss aber der kleinere (wir wollen ihn mit α' bezeichnen) zwischen α und β, der grössere (er heisse γ') zwischen β und γ liegen.

Beim Quarz liegt die Sache insofern noch günstiger, als der kleinere Brechungsexponent stets gleich ω ist, während der grössere zwischen ω und ε liegt. Wählt man indessen zum Vergleich immer nur die stark doppelbrechenden Durchschnitte aus, so wird der Brechungsexponent des ausserordentlichen Strahles sich nicht viel von ε unterscheiden. Immerhin wird

[1] M. Lévy et A. Lacroix, Les minéraux des roches, p. 204, 210. Die Angaben für Oligoklas von Bamle und Andesin von Roche Sauve sind nicht verwendbar, da deren Zusammensetzung unbekannt ist.

[2] Offret. Bull. Soc. franç. de min. 1890, XIII, p. 648.

[3] M. Lévy et A. Lacroix. Comptes rendus, 1890, *111*, p. 846.

man dem Vergleich mit ω einen höheren Grad der Zuverlässigkeit beizulegen haben. Die Unsicherheit bezüglich ε bedingt eine constante Fehlerquelle, welche dahin wirkt, dass man die Höhe des Brechungsexponenten, der mit ε verglichen wird, eher über- als unterschätzt.

Um den Vergleich auszuführen wird man zunächst solche Stellen aufsuchen, wo Plagioklas und Quarz parallel oder doch

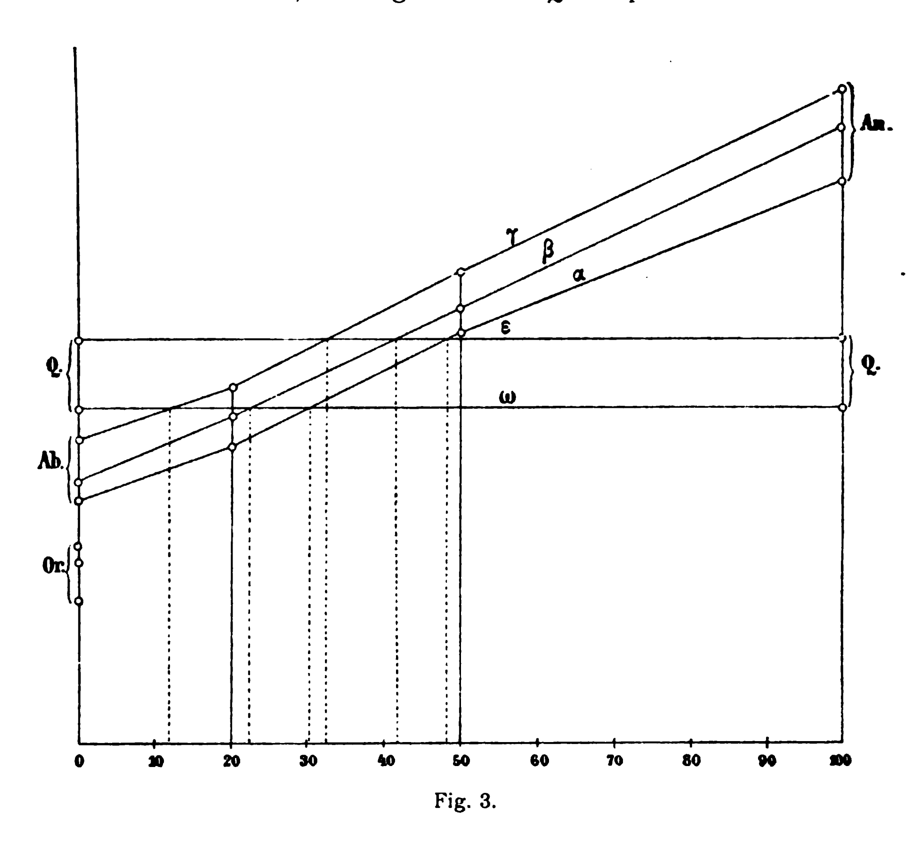


Fig. 3.

annähernd parallel auslöschen; man wird ferner die zwei Fälle auseinander halten, je nachdem der Sinn der Doppelbrechung in den gleichzeitig auslöschenden Durchschnitten gleich oder entgegengesetzt ist. Die Einfügung eines Gypsblättchens wird hierüber, so wie über die Orientirung von α' und γ' im Feldspath, ω und ε im Quarz Auskunft geben. Den ersten Fall wollen wir Parallelstellung nennen; je nach der Stellung, die wir dem

Präparat gegen den Polarisator geben, können wir ω mit α' und ε mit γ' vergleichen. Im zweiten Fall, er mag Kreuzstellung heissen, wird man in der einen Stellung ω mit γ' in der um 90° verwendeten ε mit α' vergleichen können.

Eine Betrachtung der Figur 3 lehrt, dass man hienach in der ganzen Plagioklasreihe sechs Abtheilungen unterscheiden kann, die durch folgendes Schema charakterisirt sind:

	Parallelstellung		Kreuzstellung		Zusammensetzung
I..	$\omega > \alpha'$	$\varepsilon > \gamma'$	$\omega > \gamma'$	$\varepsilon > \alpha'$	$Ab \ldots Ab_8An_1$
II..	$\omega > \alpha'$	$\varepsilon > \gamma'$	$\omega = \gamma'$	$\varepsilon > \alpha'$	$Ab_8An_1 \ldots Ab_3An_1$ [1]
III..	$\omega = \alpha'$	$\varepsilon > \gamma'$	$\omega < \gamma'$	$\varepsilon > \alpha'$	$Ab_3An_1 \ldots Ab_2An_1$ [2]
IV..	$\omega < \alpha'$	$\varepsilon = \gamma'$	$\omega < \gamma'$	$\varepsilon > \alpha'$	$Ab_2An_1 \ldots Ab_3An_2$ [3]
V..	$\omega < \alpha'$	$\varepsilon < \gamma'$	$\omega < \gamma'$	$\varepsilon = \alpha'$	$Ab_3An_2 \ldots Ab_1An_1$ [4]
VI..	$\omega < \alpha'$	$\varepsilon < \gamma'$	$\omega < \gamma'$	$\varepsilon < \alpha'$	$Ab_1An_1 \ldots An$

Streng genommen würde zwischen III und IV noch eine Abtheilung einzuschalten sein, welche durch das Schema

Parallelstellung: $\omega < \alpha'$, $\varepsilon > \gamma'$; Kreuzstellung $\omega < \gamma'$, $\varepsilon > \alpha'$

charakterisirt wäre. Die Aufstellung dieser Abtheilung hätte aber keinerlei praktischen Werth, da die Zahl der in diese Abtheilung fallenden Mischungen eine sehr geringe ist, auch wohl die Curven kaum jenen Grad von Zuverlässigkeit haben, den eine so subtile Unterscheidung voraussetzen würde, endlich weil die Unterschiede $\omega < \alpha'$ und $\varepsilon > \gamma'$, welche diese Abtheilung von den benachbarten Abtheilungen III und IV trennen, so klein wären (1—1·5 Einheiten in der 3. Decimale), dass sie bereits an der Grenze der Wahrnehmbarkeit liegen, so dass ich kaum glaube sie von den Charakteristiken $\omega = \alpha'$ und $\varepsilon = \gamma'$ trennen zu können, um so mehr als diese Gleichstellungen ja nicht in Strenge aufzufassen sind, sondern nur die Bedeutung von $\omega \gtreqless \alpha'$ und $\varepsilon \gtreqless \gamma'$ haben, also Gleichheit oder sehr geringe Unterschiede in der einen oder anderen Richtung aussagen sollen.

---

[1] Genauer 77·5 Ab+22·5 An.

[2] Genauer 70 Ab+30 An, bezüglich 67·5 Ab+32·5 An.

[3] Genauer 58 Ab+42 An.

[4] Genauer 52 Ab+48 An.

Die so gewonnene Gliederung der Plagioklasreihe schliesst sich erfreulicher Weise recht gut an diejenige Eintheilung an, welche G. Tschermak in seiner bahnbrechenden Arbeit über die Feldspathgruppe[1] aufgestellt hat. Es entspricht nämlich:

Abtheilung I der Albit-Reihe
» II und III der Oligoklas-Reihe
» IV und V der Andesin-Reihe
» VI der Labradorit-, Bytownit- und Anorthit-Reihe.

Allerdings hat Tschermak, wie es scheint aus Gründen der gleichmässigeren Abgrenzung, später eine andere Eintheilung vorgeschlagen,[2] nämlich:

Ab	Albit
$Ab—Ab_3 An_1$	Oligoklas
$Ab_3 An_1—Ab_1 An_1$	Andesin
$Ab_1 An_1—Ab_1 An_3$	Labradorit
$Ab_1 An_3—An$	Bytownit
An	Anorthit

Allein diese Eintheilung ist nicht allgemein acceptirt worden und vielleicht spricht die praktische Möglichkeit, die alten Abtheilungen unter Umständen durch Untersuchung der Dünnschliffe zu erkennen, zu Gunsten der älteren Abgrenzung.

Ausser den systematischen Beobachtungen nach dem oben aufgestelltem Schema werden besondere Schnittlagen noch Anlass zu wichtigen Beobachtungen geben können. So würden Schnitte senkrecht zu einer der optischen Axen von Plagioklas, wenn sie an einen stark doppelbrechenden Quarz grenzen, eine Vergleichung von β mit ω und ε erlauben. Ebenso kann man an einem Durchschnitt das Verhältniss von ω zu α' und γ' ermitteln, wenn Plagioklaskörner an einen senkrecht zur Axe geschnittenen Quarz grenzen.

Es ist sonach möglich, durch Vergleich der Lichtbrechung in Dünnschliffen Albit, Oligoklas, Andesin und die kalkreicheren

[1] Chemisch-mineralogische Studien. I. Die Feldspathgruppe. Diese Berichte, L. Band, 1864.

[2] Lehrbuch der Mineralogie, 3. Aufl., S. 470.

Plagioklase zu unterscheiden, überdies noch zwischen saurem und basischem Oligoklas, saurem und basischem Andesin einen Unterschied zu machen. Es ist ein wunderlicher Zufall, dass die Methode gerade nur für jene Feldspathe brauchbar ist, die überhaupt in quarzhaltigen Gesteinen vorzukommen pflegen. Auch sonst ist die vorgeschlagene Methode beschränkt, da sie ausser der Association mit Quarz noch eine bestimmte Structur (die holokrystallinische) voraussetzt. Ich zweifle aber nicht, dass sie in den Fällen, wo sie brauchbar ist, bald vielseitige Anwendung finden wird; jedenfalls wird sie in vielen Fällen eine erwünschte Controle für die auf anderem Wege erfolgte Feldspathbestimmung ergeben.

Um diesen Vergleich zu erleichtern, dürfte vielleicht die nachfolgende Tabelle von Nutzen sein, welche das specifische Gewicht und die Auslöschungsschiefe auf *P* und *M* für die Grenzglieder der auf Grund der Lichtbrechung unterscheidbaren Reihen aufführt.

Die Zahlen für das specifische Gewicht wurden nach der von Tschermak[1] mitgetheilten Formel:

$$s = \frac{mp_1 + np_2}{mv_1 + nv_2}$$

neu berechnet. In derselben bedeutet s specifisches Gewicht, p_1 das Moleculargewicht, v_1 das Molecularvolum $\left(\frac{p_1}{s_1}\right)$ von Albit, p_2, v_2 dieselben Grössen für Anorthit, m und n die Molecularprocente von Albit, bezüglich Anorthit in der Mischung. Zur Berechnung des Moleculargewichtes wurden die von Ostwald[2] mitgetheilten Atomgewichte verwendet. Die Zahlen für das specifische Gewicht von Albit und Anorthit sind jene, welche Tschermak ermittelt hat.

$NaAlSi_3O_8$	$s_1 = 2 \cdot 624$	$p_1 = 263 \cdot 34$	$v_1 = 100 \cdot 3$
$CaAl_2Si_2O_8$	$s_2 = 2 \cdot 758$	$p_2 = 278 \cdot 96$	$v_2 = 101 \cdot 1$

[1] L. c.

[2] Ostwald, Lehrbuch der allgem. Chemie, I, 2. Aufl., 1891, S. 126.

	Lichtbrechung verglichen mit Quarz	
	in Parallelstellung	in Kreuzstellung
Albit	$\omega > \alpha'$ $\varepsilon > \gamma'$	$\omega > \gamma'$ $\varepsilon > \alpha'$
Saurer Oligoklas.... ..	$\omega > \alpha'$ $\varepsilon > \gamma'$	$\omega = \gamma'$ $\varepsilon > \alpha'$
Basischer Oligoklas	$\omega = \alpha'$ $\varepsilon > \gamma'$	$\omega < \gamma'$ $\varepsilon > \alpha'$
Saurer Andesin.........	$\omega < \alpha'$ $\varepsilon = \gamma'$	$\omega < \gamma'$ $\varepsilon > \alpha'$
Basischer Andesin	$\omega < \alpha'$ $\varepsilon < \gamma'$	$\omega < \gamma'$ $\varepsilon = \alpha'$
Labradorit............	} $\omega < \alpha'$ $\varepsilon < \gamma'$	} $\omega < \gamma'$ $\varepsilon < \alpha'$
Bytownit.............		
Anorthit...............		

Zusammen-setzung	specifisches Gewicht	Auslöschungsschiefe auf P	Auslöschungsschiefe auf M
Ab	2·624	+ 4° 30'	+19°
Ab_8An_1	2·640	+ 3 12	+13 49'
Ab_3An_1	2·659	+ 1 04	+ 4 36
Ab_2An_1	2 670	— 0 35	— 2 15
Ab_3An_2	2·679	— 2 12	— 7 58
Ab_1An_1	2·693	— 5 10	—16
Ab_1An_2	2·714	—12 28	—26
Ab_1An_6	2·740	—27 33	—33 29
An	2·758	—37	—36

Die Auslöschungsschiefen sind der Tabelle entnommen, welche mein allzu früh verstorbener Freund Max Schuster[1] in den »Bemerkungen zu E. Mallard's Abhandlung: Sur l'isomorphisme des Feldspaths tricliniques« veröffentlicht hat.

Die eben erörterte Methode, die verschiedenen Plagioklasarten zu unterscheiden, wird schon seit einiger Zeit im mineralogischen Institut der Prager Universität geübt, und ich werde an anderer Stelle über die Resultate berichten, die sich beim Studium gewisser Massengesteine hiernach ergeben haben.

Um die Brauchbarkeit der Methode an einer grösseren Zahl mannigfaltiger Gesteine zu erproben, habe ich die Dünnschliffe durchgesehen, welche zu der von Stürtz in Bonn in Handel gebrachten Sammlung der Massengesteine nach Rosenbusch gehören, und deren Durchsicht mir mein hochgeschätzter College Prof. Laube, Vorstand des geologischen Instituts, freundlichst gestattete. Da die meisten dieser Gesteine in vielen anderen Sammlungen verbreitet sein dürften, glaube ich, dass eine Liste meiner Bestimmungen an denselben nicht ganz überflüssig sein dürfte.

Ein eigentlicher Albit mit der Charakteristik $\omega > \alpha'$, $\varepsilon > \gamma'$ $\omega > \gamma'$, $\varepsilon < \alpha'$ konnte in keinem der untersuchten Massengesteine nachgewiesen werden; in krystallinen Schiefern, in gewissen Pegmatiten, habe ich ihn öfter auf diesem Wege erkannt.

Dagegen fand sich ein saurer Oligoklas ($\omega > \alpha'$, $\varepsilon > \gamma'$ $\omega = \gamma'$, $\varepsilon > \alpha'$) in folgenden Schliffen:

Granit von Altweiher,

» » Greifenstein,

» » Rents (die äusseren Zonen der deutlich zonar struirten Plagioklase, die allein mit Quarz in Berührung kommen; die inneren Zonen basischer),

Granitit S. Fidelino,

» von Kleesberg

Amphibol-Biotit-Granit von Hohwald,

» » » » Jefferson,

» » » » Font. Laquiante,

[1] Mineral. und petrogr. Mitth., IV, S. 192 und 193, 1882.

Syenit von Biella,

» » Plauenscher Grund.

Basischer Oligoklas ($\omega = \alpha'$, $\varepsilon > \gamma'$, $\omega < \gamma'$, $\varepsilon > \alpha'$) fand sich in

Granit Georgtown,

Granitit von Andlau.

Saurer Andesin ($\omega < \alpha'$, $\varepsilon = \gamma'$, $\omega < \gamma'$, $\varepsilon > \alpha'$) konnte in mehreren Gesteinen nachgewiesen werden.

Amphibolgranit von Upsala,

Augit-Diorit von Schemnitz,

Quarz-Diorit von Neuntestein; die beiden letzteren besitzen Plagioklase mit ausgeprägter Zonenstructur. Die Bestimmung bezieht sich auf die äusseren Zonen; der Kern ist basischer.

Ein Schliff eines angeblichen Augit-Syenit von Monzoni (der Schliff enthält weder Augit, noch ist eine merkliche Menge von Orthoklas erkennbar; das Gestein entspricht vielmehr einem Diorit) lieferte Resultate, die auf einen Feldspath zwischen basischem Oligoklas und saurem Andesin führen.

Basischer Andesin ($\omega < \alpha'$, $\varepsilon < \gamma'$, $\omega < \gamma'$, $\varepsilon = \alpha'$) wurde gefunden im Diorit von Redwitz;

Labrador ($\omega < \alpha'$, $\varepsilon < \gamma'$, $\omega < \gamma'$, $\varepsilon < \alpha'$) im Norit von Harzburg.

Eine ähnliche Stellung wie der Quarz nimmt unter den mit Plagioklas vergesellschafteten Mineralen auch der Nephelin ein, dessen Brechungsexponenten ($\omega > \varepsilon$ wegen der negativen Doppelbrechung) beiläufig zwischen die von Oligoklas und Andesin fallen. Leider hat aber der Nephelin weder die constante Zusammensetzung, noch die constanten Brechungsquotienten, die den Quarz so vortheilhaft auszeichnen. Die Angaben schwanken von 1·539—1·5469 für ω und von 1·534 bis 1·5422 für ε. Aus den Beobachtungen, die ich an Dünnschliffen des Elaeolithsyenit von Ditro anstellte und welche ergaben:

Parallelstellung: $\varepsilon < \alpha'$, $\omega < \gamma'$ Kreuzstellung: $\varepsilon < \gamma'$, $\omega > \alpha'$,

lässt sich somit nur entnehmen, dass kein kalkreicher Plagioklas vorhanden sein kann. Es wäre sehr lehrreich, körnige Theralithe in dieser Hinsicht zu untersuchen.

Die der Arbeit beigelegten Photogramme sollen die bei den verschiedenen Einstellungen auftretenden Beleuchtungseffecte, die zur Erkennung der Lichtbrechungsunterschiede dienen können, illustriren; sie stellen eine und dieselbe Stelle eines Dünnschliffes aus den mikroklinreichen Randpartien des Tonalitkernes der Rieserferner in Tirol dar. Man bemerkt in der Mitte und unten grosse rundliche Körner von Mikroklin; links und oben sind Körner von Quarz zu sehen, dazwischen liegt ein körniges Gemenge von kleinen Mikroklinkörnern, Plagioklas und Biotit. In den Rand der grossen Mikroklinkörner sind rundliche zapfenartige Partien eingesenkt, die aus Quarz und Plagioklas in mikropegmatitischer Verwachsung bestehen. Im mittleren Mikroklin liegt in der Mitte ein Quarzkorn, ferner treten darin feine mikroperthitische Plagioklasspindeln auf. In diesem Gestein hat der Plagioklas nur sehr geringe Unterschiede gegen Quarz aufzuweisen; er steht zwischen Oligoklas und Andesin; der Unterschied der Lichtbrechung kommt in den Photogrammen nicht zur Geltung.

Fig. 1 zeigt das Bild bei Hochstellung des Tubus; die Quarzeinschlüsse, die Mikropegmatitzapfen im Mikroklin, erscheinen zart hell umrandet, die feinen Mikroperthitspindeln erscheinen als helle Linien; man beachte insbesondere auch das hell erleuchtete Zirkonsäulchen im Quarz links unten.

Fig. 2 zeigt das Bild bei tiefer Einstellung des Tubus; nun erscheint allenthalben der Rand des Mikroklin hell gesäumt, die Mikropegmatitzapfen, das Quarzkorn erscheinen dunkel umrandet, die Mikroperthitspindeln heben sich als dunkle Striche ab, das Zirkonsäulchen erscheint dunkel auf hellem Grunde.

Fig. 3 zeigt dieselbe Stelle; die Lichtquelle ist nach rechts gerückt; das Quarzkorn, die Mikropegmatitzapfen scheinen, von rechts erleuchtet, sich reliefartig vom Orthoklasgrund abzuheben, die Mikroperthitspindeln treten plastisch hervor; auch das Zirkonsäulchen lässt die einseitige Beleuchtung von rechts her erkennen. Dieselbe Beleuchtung tritt ein, wenn man im Mikrorefractometer von Exner die Randstrahlen oberhalb des Oculars durch einen von rechts vorgeschobenen Schirm abfängt.

Fig. 4 zeigt endlich dieselbe Stelle im polarisirten Lichte zwischen gekreuzten Nicols.

Am klarsten treten die Unterschiede hervor, wenn man die drei kleinen Mikroklinkörner betrachtet, die im Mikropegmatitzapfen eingewachsen sind. Sie sind schwächer lichtbrechend als ihre Umgebung (Plagioklas und Quarz). In Fig. 1 erscheinen sie dunkler, in Fig. 2 heller als die Umgebung. In Fig. 3 machen sie den Eindruck von Löchern, wofern man Lichteinfall von rechts festhält; in Fig. 4 erscheinen sie von derselben Helligkeit wie der umgebende Mikroklin.

Bemerkenswerth ist noch, dass der Mikroklin in allen Bildern eine deutlich chagrinirte Oberfläche erkennen lässt. Es ist das ein »negatives Relief«, welches bei starker Blendung zustande kommt, wenn schwächer lichtbrechende Durchschnitte von stärker lichtbrechenden Medien eingehüllt werden. Die Minerale der Sodalithgruppe, Fluorit u. A. zeigen bei Einbettung in Canadabalsam dieses negative Relief sehr deutlich.

F. Becke: Bestimmbarkeit der Gesteinsgemengtheile.

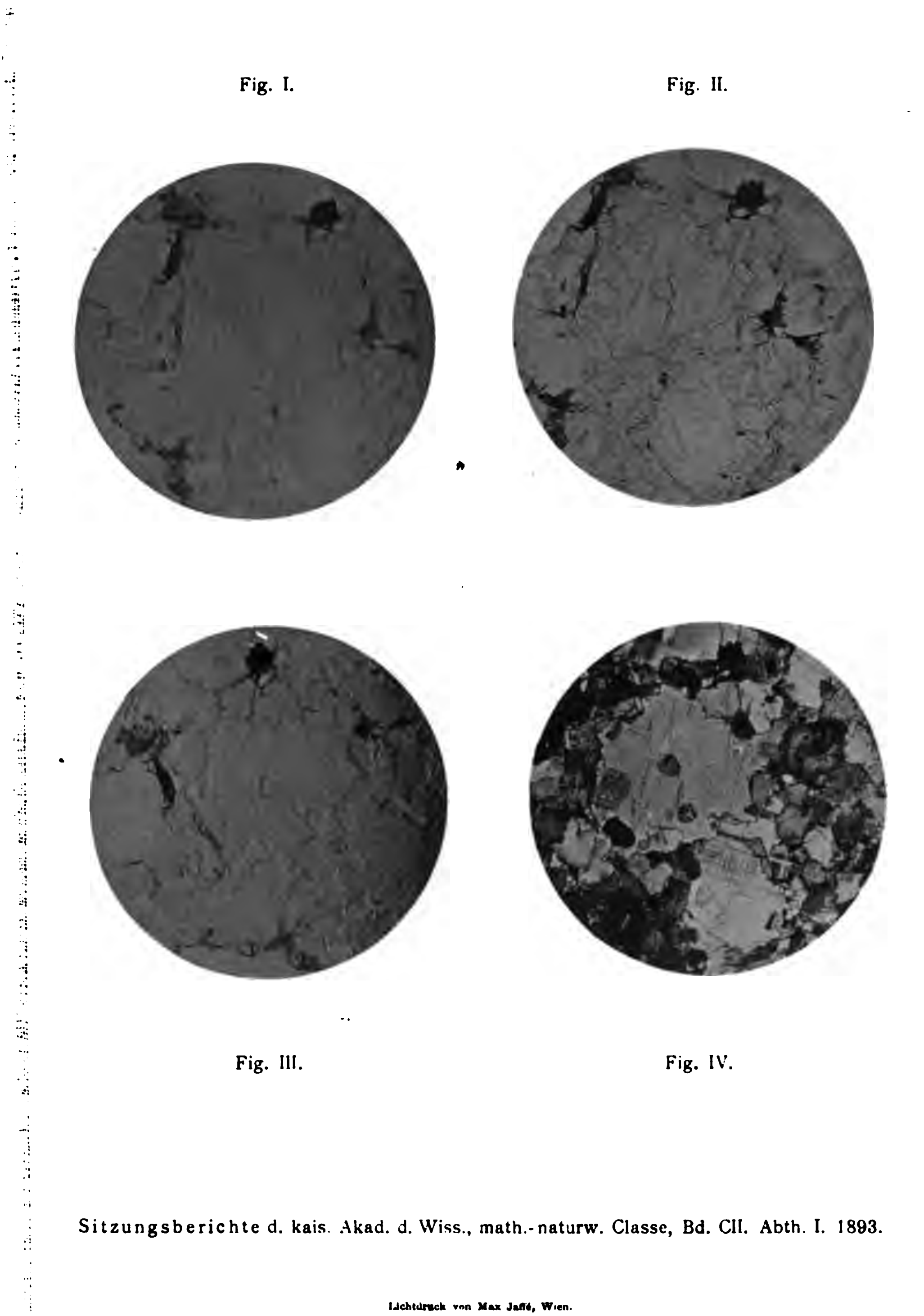


Fig. I. Fig. II. Fig. III. Fig. IV.

Lichtdruck von Max Jaffé, Wien.

XIX. SITZUNG VOM 13. JULI 1893.

Herr Intendant Hofrath Ritter v. Hauer führt den Vorsitz.

Die Königl. Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen, als Mitglied des Verbandes wissenschaftlicher Körperschaften, macht der k. Akademie Mittheilung von den für das Jahr 1893/94 ihrerseits in Aussicht genommenen naturwissenschaftlichen Arbeiten. Es sind dies:

1. Die Fortsetzung der Herausgabe der Werke Wilhelm Weber's.
2. Weitere Reisen und Arbeiten von Peter für eine topographische Flora von Mitteleuropa.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. V. v. Lang übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: »Krystallographisch-optische Bestimmungen«.

Ferner übersendet Herr Hofrath V. v. Lang eine Arbeit aus dem physikalischen Institute der k. k. Universität zu Innsbruck von H. Bauernberger: »Über die Stärke elektrischer Wellen, wenn der Funke in Öl überspringt«.

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. E. Mach übersendet eine vorläufige Mittheilung über die von Ludwig Mach im verflossenen Jahre im physikalischen Institute der k. k. deutschen Universität Prag ausgeführten optischen Untersuchungen.

Herr Regierungsrath Mach übersendet ferner eine Notiz von Herrn Ludwig Mach: »Über ein Röhrenniveau von variabler Empfindlichkeit«.

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. A. v. Waltenhofen übersendet folgende zwei Arbeiten aus dem elektrotechnischen

Institute der k. k. technischen Hochschule in Wien von dem Privatdocenten Dr. J. Sahulka:

1. »Messung der Capacität von Condensatoren mit Wechselstrom.«
2. »Erklärung des Ferranti'schen Phänomens«.

Das c. M. Herr Prof. Franz Exner übersendet eine Abhandlung des Herrn Bruno Piesch, stud. phil. in Wien: »Über den elektrischen Widerstand des Ceylongraphits.«

Das c. M. Herr Prof. Zd. H. Skraup in Graz übersendet folgende sechs Abhandlungen aus dem chemischen Universitätsinstitute in Graz:

1. »Über Isomerien in der Schleimsäurereihe«, von Zd. H. Skraup.
2. »Beiträge zur Kenntniss der Albumosen«, von H. Schrötter in Graz.
3. »Über die Einwirkung von Natriumäthylat auf Bibrombernsteinsäureester«, von G. Pum.
4. »Über Bleitetrachlorid«, von H. Friedrich.
5. Über die Beziehungen zwischen dem optischen Drehungsvermögen des Cinchonidins und seiner Salze, sowie den Einfluss von Lösungsmitteln auf die Rotation«, von Carl Schuster.
6. »Über das Verhalten der Maleïnsäure beim Erhitzen«, von Zd. H. Skraup.

Das c. M. Herr Prof. Friedrich Becke in Prag übersendet folgende Mittheilung: »Über moleculare Axenverhältnisse«.

Herr Prof. Dr. Ph. Knoll in Prag übersendet eine Abhandlung: »Über die Herzthätigkeit bei einigen Evertebraten und deren Beeinflussung durch die Temperatur«.

Herr Prof. Dr. J. Puluj in Prag übersendet eine Abhandlung: »Über einen Phasenindicator und einige mit demselben ausgeführte Messungen«.

Herr Dr. L. Kussminsky in Prag übersendet folgende Mittheilung: »Über die Wirkung periodisch veränderlicher elektromotorischer Kräfte«.

Herr Prof. Dr. Guido Goldschmiedt übersendet eine Arbeit aus dem chemischen Laboratorium der k. k. deutschen Universität in Prag: »Über die Einwirkung von Jodmethyl auf Papaverinsäure«, von Franz Schranzhofer.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. »Bestimmung der Lösungswärme eines Salzes mittelst der Übersättigung und Theorie der Übersättigung«, von Prof. Dr. O. Tumlirz an der k. k. Universität in Czernowitz.
2. »Über Flächen concreter Krümmung«, von Dr. Emil Waelsch, Privatdocent an der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag.
3. »Über eine algebraische Theorie der Schaaren nichtadjungirter Berührungscurven, welche zu einer algebraischen Curve gehören«, von Herrn Wilhelm Weiss, Assistent an derselben Hochschule.
4. »Auflösung von Gleichungen aller Grade durch einfache arithmetische Reihen«, von Herrn Robert Brabée in Znaim.

Das w. M. Sigmund Exner überreicht eine Abhandlung von Dr. L. Réthi, betitelt: »Das Rindenfeld, die subcorticalen Bahnen und das Coordinationscentrum des Kauens und Schluckens«.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. J. Wiesner überreicht eine von Herrn Hermann Schrötter R. v. Kristelli in Wien ausgeführte Arbeit, betitelt: »Über den Farbstoff des Arillus von *Afzelia* und *Ravenala madagascariensis*, nebst Bemerkungen über den anatomischen Bau der Samen«.

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht vier in seinem Laboratorium ausgeführte Arbeiten:

1. »Elektrolytische Bestimmungen und Trennungen«, von Dr. G. Vortmann.
2. »Chemische Untersuchungen im östlichen Mittelmeer« (III. Abhandlung), von Dr. K. Natterer.
3. »Über die Trennung der flüchtigen fetten Säuren«, von Herrn Max Wechsler.

4. »Über die Darstellung von Methyl-3-Pentansäure und die Löslichkeitsbestimmungen ihres Calcium-, Barium- und Silbersalzes«, von Herrn V. Kulisch.

Das c. M. Herr Custos Dr. Emil v. Marenzeller überreicht eine Abhandlung mit dem Titel: »Zoologische Ergebnisse der Tiefsee-Expeditionen im östlichen Mittelmeere auf S. M. Schiff „Pola“. 2. Polychäten des Grundes, gesammelt 1890, 1891 und 1892.«

Herr Dr. Hans Rabl, Assistent am histologischen Institute der k. k. Universität in Wien, überreicht eine Abhandlung: »Über geschichtete Niederschläge bei Behandlung der Gewebe mit Argentum nitricum.«

Herr Dr. Josef Schaffer, Privatdocent und Assistent an der Lehrkanzel für Histologie der k. k. Universität in Wien, überreicht eine vorläufige Mittheilung über den feineren Bau der Thymus und deren Beziehungen zur Blutbildung, sowie über das zum Studium dieser Frage an der zoologischen Station in Neapel mit Unterstützung der kaiserl. Akademie der Wissenschaften aus dem Legate Wedl gesammelte Material.

Schliesslich überreicht der Secretär eine Abhandlung des Herrn Dr. Hugo Zapałowicz, k. u. k. Hauptmann-Auditor in Wien, unter dem Titel: »Das Rio-Negro-Gebiet in Patagonien«.

Über den Farbstoff des Arillus von Afzelia Cuanzensis Welwitsch und Ravenala Madagascariensis Sonnerat nebst Bemerkungen über den anatomischen Bau der Samen

von

Hermann Ritter **Schrötter v. Kristelli,**

stud. med.

(Mit 2 Tafeln.)

I. Afzelia Cuanzensis Welwitsch.[1]

Die anatomischen Verhältnisse des Arillus dieser Pflanze wurden zuerst von A. Pfeiffer[2] in ausführlicherer Weise beschrieben.[3]

Die Samen von *Afzelia Cuanzensis* zeichnen sich durch den Besitz eines orange- bis mennigrothen, an den Kanten durchscheinenden, fettig anzufühlenden, spröden, bruchigen Arillus aus; derselbe ist geruchlos und besitzt gekaut einen an ungebrannte Kaffeebohnen erinnernden Geschmack. Der Arillus lässt sich leicht von der Samenschale, die er nur etwa bis zu ein

---

[1] Das Material dieser Untersuchung verdanke ich der Freundlichkeit des Herrn Hofrath v. Kerner.

[2] Die Arillargebilde der Pflanzen in Engler's botanischen Jahrbüchern, 13. Bd.; dort auch Angaben über die biologische Bedeutung des Arillus für die Samenablösung.

[3] Erst nach Vollendung dieses Theiles meiner Arbeit wurde ich mit dieser Abhandlung bekannt. Obwohl nun, was den anatomischen Theil betrifft, manche Wiederholungen in meiner Beschreibung vorkommen, so nehme ich doch keinen Anstand, dieselbe in ihrer ersten Form zu belassen, weil sie einerseits die Angaben dieses Autors bestätigen, anderseits als Ergänzung derselben dienen kann.

Viertel der Länge desselben bedeckt, ablösen; er besitzt eine annähernd becher- oder umgekehrt glockenförmige Gestalt, ist an der Aussenfläche nicht ganz eben, besonders an seiner mittleren Partie wulstig, höckerig, wie durch den von ihm umschlossenen unteren Samenabschnitt etwas vorgebuchtet. Eine ähnliche, wenn auch kleinere Wulstung, befindet sich an der Eintrittsstelle des Funiculus. Der Contour des oberen Becherrandes ist von annähernd elliptischer Circumferenz, manchmal sich mehr einer verzogenen Dreiecksform nähernd, wie auch der untere Arillusabschnitt oft mehr einer umgekehrten dreiseitigen Pyramide gleicht. Die obere Bechermulde zeigt eine runde, etwa 1 *mm* breite Öffnung zum Durchtritt des Funiculus. Was die durchschnittlichen Grössenverhältnisse des Arillus anbelangt, so beträgt seine Höhe etwa 10 *mm*, der grösste Durchmesser des Becherrandes circa 12 *mm*; die Öffnung für den Funiculareintritt hat einen Durchmesser von circa 3 *mm*.

Schneidet man den Arillus in radiärer Richtung durch, so erhält man eine annähernd dreieckige, nach oben durch den sich allmälig zipfelförmig verjüngenden Becherrand concave Schnittfigur. Dieselbe zeigt einen orangegelben Rand, der sich scharf von einer inneren weissen Fläche abhebt. Diese innere Partie stellt eine weisse, bröckelige, in Folge von zahlreichen Höhlungen und Lücken wie retrahirte und geschrumpfte Gewebemasse dar. Die äussere gelb gefärbte Schichte besitzt an den Seitenpartien eine Dicke von fast 2 *mm*, an der oberen concaven Partie eine Dicke von 1 *mm*.

Die mikroskopische Untersuchung des Arillusgewebes zeigt, dass die äussere Partie aus isodyametrischen, im Vergleich zu den Zellen der folgenden Schicht etwas dickwandigeren, mit einem gelben Öl völlig erfüllten Zellen besteht. Diese Zellen besitzen einen Durchmesser von ungefähr 0·01 *mm* Nach aussen wird dieser Gewebstheil von einer einschichtigen Epidermis begrenzt, die aus flachen, cubischen, meist ebenfalls ölführenden Zellen zusammengesetzt ist. Die ölführenden Zellen, sind in radialen Reihen zu circa 30—35 an Zahl angeordnet; die innersten Zellen sind etwas unregelmässiger, heben sich aber trotzdem gut von der folgenden Gewebspartie ab. Diese schon oben als weisse, bröckelige Gewebspartie

bezeichnete Schicht besteht aus in die Länge gestreckten, sehr dünnwandigen, oft länglich elliptischen ungefärbten Zellen, deren Längsdurchmesser etwa viermal so gross ist als der der ölführenden Zellen. Die Reihen dieser letzteren sind senkrecht auf die Richtung der in Rede stehenden Schicht orientirt. Intercellularen lassen sich in dem Gewebe nicht nachweisen, wodurch dasselbe, wie auch durch die Dünnwandigkeit seiner zelligen Elemente einem auf meristematischer Stufe stehendem Gewebe gleicht. Auszweigungen der Funiculargefässe in diese Gewebsschicht konnten nicht nachgewiesen werden.

Es sollen hier auch noch einige Worte über den Bau des Funiculus, von dem mir nur einige wenige Rudimente zur Verfügung standen, mitgetheilt werden. Der Nabelstrang zieht durch die Mitte des Arillus, um an dem etwas wulstigen Hilum in die Testa einzudringen. Querschnitte des Funiculus ergaben von aussen nach innen ein parenchymatisches, aus dünnwandigen, stellenweise aber auch dickwandigeren Zellen bestehendes, im Allgemeinen der inneren Arillusschicht ähnliches Gewebe, welches reichliche Mengen schön ausgebildeter Drusen von oxalsaurem Kalk enthielt. Dieses parenchymatische Gewebe umschliesst einen hufeisenförmigen, an einer Stelle wie ausgebauchten, nicht geschlossenen Gefässbündelkranz; es wuchert nämlich an einer Stelle das äussere Parenchymgewebe in den von den Gefässbündeln umschlossenen Raum hinein und füllt denselben aus. Der Gefässbündelkranz besteht aus circa 20 Gefässbündeln, deren aus dickwandigen Zellen bestehendes Phloemgewebe nicht überall gleichmässig entwickelt ist, sondern an der der Unterbrechungsstelle im Gefässkranz entgegengesetzten Stelle stärker und mächtiger ausgebildet erscheint. Die Gefässe, welche deutliche Holzstoffreaction zeigen, besitzen eine ringförmige Zellwandverdickung.

Die Lage und Grösse des Arillus, sowie sein Verhältniss zur Mikropyle, zusammengehalten mit der Ähnlichkeit des anatomischen Baues, der äusseren Funicular- und inneren Arillusschicht bestimmten mich den Arillus als Funiculararillus im Sinne Baillon's [1] aufzufassen, und somit der Ansicht Pfeiffer's vollkommen beizustimmen.

---

[1] H. Baillon, Dictionnaire de Botanique. Tome premier, 1876.

Prüft man das Verhalten der oben erwähnten, gelbes Öl führenden Zellschicht rücksichtlich ihres Farbstoffes, so ergibt sich Folgendes.

Fertigt man Schnitte an, so findet man die Zellen vollständig mit einem orangegelben, flüssigen, leicht durch Druck auf das Deckglas zu grossen Tropfen zusammenfliessenden Öle erfüllt, welches sich auch am intacten Arillus leicht durch Fingerdruck hervorpressen lässt. Es löst sich schwer in kaltem absoluten Alkohol, besser in Äther, noch besser in Chloroform, wobei die Lösung entschieden röthlicher wird; in Xylol, am besten in Benzol mit gelblicher, und in Schwefelkohlenstoff mit leichter Fluorescenz und purpurrother Farbe. Fette Öle, wie Olivenöl und besser Ricinusöl, vermögen ebenfalls den Farbstoff aufzulösen. Terpentinöl löst den Farbstoff rasch, wobei er jedoch nach einiger Zeit sowohl im Gewebe, als auch ausserhalb desselben zerstört zu werden scheint.[1]

Organische Säuren, Salzsäure, verdünnte Salpetersäure und Kalilauge bewirken keine Veränderung, wohl aber concentrirte Schwefelsäure, auf deren Zusatz die gelben Tropfen grünblau bis tief violettblau gefärbt werden, welche Färbung allmälig in ein schmutziges Violett übergeht.

Dieses eigenartige Verhalten der gelben Fettmasse gegenüber den genannten Lösungsmitteln und Reagentien, liess mit Gewissheit daran denken, dass es sich um einen zu den sogenannten Lipochromen gehörigen Farbstoff, und zwar um Carotin handle; es ist dies, wie bekannt, ein gelber krystallisirbarer Farbstoff, der entweder als solcher krystallisirt, an Fette gebunden oder in diesen gelöst oder in einer gewiss engeren chemischen Bindung mit Hydrocarotin, einem Cholesterinkörper,[2] in der Pflanze vorkommt.

Ohne auf die über diesen Gegenstand bereits ziemlich reiche Literatur näher einzugehen, will ich hier meine weiteren

---

[1] Ich konnte dasselbe auch an einem orangeroth gefärbten Kürbis nachweisen; bestreicht man eine Stelle desselben mit Terpentinöl, so wird sie weiss.

[2] Es wurde diese Thatsache besonders durch Reinitzer bewiesen; siehe dessen Arbeit im XCIV. Bd. der Sitzungsb. der k. Akad. der Wissensch. Jahrg. 1886. Zu ähnlichem Resultate gelangt auch F. A. Wirth, Inaugural Dissertation der Universität Erlangen, 1891.

Versuche angeben, welche darauf gerichtet waren, den Farbstoff zur sicheren Identificirung krystallisirt zu erhalten und womöglich Näheres über die Natur des Fettes zu erfahren.

Ich verseifte ein alkoholisches Extract des Arillus mit Kalilauge, behandelte das Seifengemisch im Schüttelkolben mit Schwefelkohlenstoff, reinigte durch Schütteln mit Wasser den Schwefelkohlenstoff von den anhängenden Seifenblasen, liess denselben verdunsten, und erhielt so eine mennigrothe schmierige Masse, welche ich trotz mehrmaligem Behandeln mit Alkohol und Äther nicht zum Krystallisieren bringen konnte. Ich war eben daran, diesen Versuch zu wiederholen, als ich mit den beiden vorzüglichen detaillirten Arbeiten von Zopf[1] bekannt wurde.

Ich verfuhr nun nach der von diesem Autor angegebenen Methode.

Nach Extraction des zerriebenen Arillusgewebes mit heissem Alkohol, verseifte ich das Extract mit ungefähr 30% Natronlauge durch eine Stunde, fügte hierauf heisse concentrirte Kochsalzlösung zu und behandelte das sich ausscheidende Seifengemisch mit Petroläther, der sich leuchtend gelb färbte. Nach genauer Trennung von den gebildeten Seifenmassen durch fleissiges Ausschütteln mit Wasser, liess ich den Äther verdampfen, wodurch ich eine gelbrothe Masse erhielt, die sich zum Theil in Alkohol mit rosenrother Farbe und deutlicher Fluorescenz löste. Leichtes Erwärmen liess die tief rothen nicht gelösten Tropfen zu grösseren Kugeln zusammenfliessen, wobei der Alkohol fast ganz farblos wurde. Diese rothen Kugeln zeigten nach dem Trocknen ein körnig krystallinisches Gefüge und erwiesen sich unter dem Mikroskop als aus schön braunrothen Krystallen bestehend. Die Krystalle stellen regelmässige grössere und kleinere rhombische Tafeln dar, welche den Hämatoidinkrystallen aus Menschenblut sehr ähnlich sehen und, nach der Methode von Tschermak[2] untersucht, prachtvollen Pleochroismus zeigen. Fügt man concentrirte Schwefelsäure zum Krystallbrei, so wird er intensiv blau, und

[1] Beiträge zur Physiologie und Morphologie niederer Organismen von Prof. Dr. W. Zopf. Heft I und II, 1892.

[2] Lehrbuch der Mineralogie. II. Auflage. S. 192.

man kann mikroskopisch die Bildung von schwarzblauen nadelförmigen Lipocyankrystallen beobachten. Jodjodkalium und Jodchloralhydratlösung bewirkte schmutziggrüne, osmiumsäurebraune Färbung des Lösungsrückstandes. Taucht man Streifen von Filtrirpapier in eine selbst nur schwach gefärbte Lösung des Farbstoffes, so wird dasselbe schön orangegelb gefärbt; die Färbung verschwindet jedoch nach einigen Stunden vollständig.

Bei der sowohl mit ätherischer als auch mit alkoholischer Lösung des Farbstoffes allerdings nur oberflächlichen spectroskopischen Prüfung des Farbstoffs, erhielt ich constant ein breites Absorptionsband, das die ganze violette Seite des Spectrums bis zur Linie *E* im Grün einnahm. Eine nähere spectroskopische Charakterisirung im Sinne von Zopf[1] war mir nicht möglich.

Eine geringe Menge des purpurrothen Krystallbreies auf einem Uhrschälchen mehrere Wochen aufbewahrt, erschien nach dieser Zeit nur mehr schwach gelb, eine andere Probe rein weiss gefärbt und gab auf Zusatz von concentrirter Schwefelsäure sofort eine rothviolette bis rothe Färbung, wohl in Folge des Übergehens in einen cholesterinartigen Körper. Leider konnte ich dieses Verhältniss wegen zu geringen Materiales ebensowenig näher feststellen, als die genaue Analyse des den Farbstoff lösenden fetten Öles. Dass wir es aber mit einem solchen zu thun haben, folgt ausser durch die oben angegebenen Lösungsverhältnisse, durch das Flüssigsein bei gewöhnlicher Temperatur, noch durch folgende Reactionen. Der ölige Zellinhalt färbt sich in den Zellen sowohl als auch in freien Tropfen mit alkoholischer Alkanninlösung intensiv roth, mit Chinolinblaulösung, wenn auch erst nach längerer Zeit, blaugrün. Mikroskopische Verseifungsversuche mit einem Gemisch von Kalihydrat und concentrirter Ammoniaklösung in der von Molisch[2] angegebenen Weise fielen positiv aus, indem die Tropfen sich trübten, schollig zerfielen und Nadeln von fettsauren Salzen

---

[1] Zopf unterscheidet nach dem spectroskopischen Verhalten Mono- und Dicarotin etc.

[2] Molisch, Grundriss einer Histochemie der pflanzlichen Genussmittel. Jena, 1891. S. 10, Anmerkung 1.

gebildet wurden. Setzt man Theile des Arillus der trockenen Destillation aus, so erhält man deutliche Akroleïnreaction, was, zusammengehalten mit der intensiven Braunfärbung der Öltropfen, die man durch Osmiumsäure erzielt (nach Altmann[1] für Ölsäure charakteristisch), auf einen Ölsäure-Glycerinäther neben vielleicht anderen Fetten hindeuten würde.[2]

Es folgt somit aus dem Obigen, dass der Farbstoff des Arillus von *Afzelia Cuanzensis*[3] durch an fettes Öl gebundenes Carotin bedingt ist,[4] und können wir dieses hiemit nachgewiesene Vorkommen des Farbstoffes als einen neuen Beweis für die grosse Verbreitung desselben in der Pflanze ansehen. Im Folgenden möge noch Einiges über die Anatomie des anatropen Samens mitgetheilt werden.

Derselbe besitzt eine annähernd eirunde Form, an dem vom Arillus bedeckten Theil etwas breiter, gegen das andere Ende hin sich verschmälernd. Die Nabelgegend ist etwas stärker gewulstet; an der Spitze des Samens springt deutlich die glänzende, linsenförmige, etwa 1 *mm* hohe, bis 2 *mm* breite Chalaza vor. An dem unteren Samentheil, circa 5 *mm* vom Nabel, bemerkt man die Abdrucklinie des Arillarrandes. An den nach der Lage der Samen in der Frucht lateralen Theilen ist derselbe wie durch beiderseitigen Fingerdruck abgeflacht, ja etwas eingedrückt und verlaufen an diesen Stellen je eine deutliche rinnenförmige Furche vom Hilum bis zur Chalaza. Es entsprechen diesen Stellen an der inneren Fläche der Testa kielförmig vorspringende, gegen die Spitze hin sich allmälig verlierende Leisten. Dieselben bilden auf Querschnitten annähernd dreieckige Vorsprünge, deren Spitzen in die Trennungslinie der beiden Kotyledonen fällt. Den Rinnen ent-

[1] J. Altmann, Die Elementarorganismen und ihre Beziehungen zu den Zellen. Leipzig, 1890.

[2] Von der Fähigkeit des Carotins, sich in Fetten und fetten Ölen zu lösen, wird auch in der Technik zum Färben von Kunstbutter Gebrauch gemacht; man bedient sich hiebei des Mohrrübencarotins. König, Waarenlexikon, S. 90.

[3] Wohl auch in dem gelb gefärbten Arillus von *Afzelia africana* Sm.; durch langes Liegen verbleicht die Farbe des Arillus.

[4] Im Gegensatz zum Gebundensein an Chromatophoren; auch in den von Zopf untersuchten Pilzen ist das Carotin an fettes Öl gebunden.

sprechend finden sich auch, wie wir sehen werden, die Hauptgefässbündel der Samenschale. Die Länge des Samens beträgt ungefähr 25 *mm*, der grösste Querschnitt desselben stellt annähernd eine Ellipse dar, deren Durchmesser circa 15 *mm* und 6 *mm* betragen. Die Testa ist innen hell rothbraun, aussen bald stark glänzend intensiv schwarzbraun, bald weniger glänzend und mehr hellbraun gefärbt. Sie ist im Allgemeinen glatt, nur von den Rinnen sieht man beiderseits zarte Streifchen abzweigen; auch in der Nabelgegend sind solche in radiärer Anordnung zu sehen. Die Samenschale ist ferner durch ihre besondere Härte ausgezeichnet, lässt man sie aber längere Zeit in Alkohol, so wird sie weich, biegsam, lässt sich gut schneiden.

Die Bilder, welche man an Schnittfiguren wahrnimmt, entsprechen im Wesentlichen denen, wie sie v. Beck[1] bei den Samenschalen verschiedener Leguminosen, besonders bei *Vicia Faba* L., beschrieben hat.

Die Testa (Fig. 3) besteht auch hier aus einer Hart- und einer stark entwickelten Quellschicht, auf welche noch eine durch das Raphengewebe getrennte Schicht folgt, die man als Pigmentschicht betrachten kann; ein dünnes, aus wenigen flachgedrückten Zellen bestehendes Perispermgewebe bildet die innere Testalage, von der sich das Epithel der Kotyledonen scharf abhebt.

Die Hartschichte besteht an allen Stellen des Samens aus zwei Reihen, fest aneinander gekitteter, oft wie mit einander verwachsener gelbbraun gefärbter Palissadenzellen, deren Grösse zu einander an den verschiedenen Stellen des Samens eine verschiedene ist. Die Palissadenzellen der ersten wie der zweiten Schichte haben bald mehr cylindrische Form, bald gleichen sie mehr Prismen mit sechsseitigem Querschnitt. Die Zellen der ersten Schicht sind am peripheren Ende cuticularisirt, und hebt sich die Cuticula beim Schneiden oft streifenförmig ab; am centralen Ende sind sie etwas aufgetrieben; sie sind sehr dickwandig und zeigen ein enges haarförmiges Lumen, welches sich am centralen Ende blasig erweitert. Aber auch im mittleren Theile, an manchen Zellen auch an mehreren Stellen

[1] Vergleichende Anatomie von *Vicia* und *Ervum*. LXXVII. Bd. der Sitzungsberichte, Maiheft 1878.

kommen solche Erweiterungen vor, die neben braunem Farbstoff bald kugelige, bald mehr unregelmässig höckerige Kieselkörper enthalten. An den Palissadenzellen der zweiten Reihe verhält sich das Lumen gerade umgekehrt; es ist am centralen Zellende wohl kegelförmig erweitert, aber die der oberen entsprechende blasenförmige Erweiterung befindet sich am peripheren Ende; dort liegen auch typisch Kieselkörper, während sie an anderen Stellen des Lumens ungemein seltener sind, als in den Zellen der oberen Schicht. Man sieht dieses Verhältniss besonders schön, wenn man die Testa verascht. Wie auch wohl an nicht veraschten Schnitten durch die dunkler braune Färbung an den Erweiterungsstellen des Lumens, treten da besonders zwei rosenkranzförmige Reihen glänzender Kieselkörper auf, zwischen denen die Zellgrenzen liegen. Aber auch die Zellwand der in Rede stehenden Zellen scheint verkieselt zu sein, da dieselben nach dem Veraschen noch deutlich ihre Form und Contouren erkennen lassen.

Die Zellgrenzen der aneinander stossenden Palissadenzellen sind nicht immer scharf ausgeprägt, oft hängen die Zellwände entschieden innig zusammen, wodurch man das Bild einer langen Zelle mit nach entgegengesetzten Seiten sich verengendem Lumen erhält; oft sieht man jedoch eine deutliche Trennungslinie. Dementsprechend verhalten sich auch die Zellen bei Behandlung mit Schulzischer Mischung; sie trennen sich bald, bald bleiben sie miteinander durch ein etwas verdünntes Mittelstück verbunden.

Eine feinere Verzweigung der Zellumina konnte ich nicht nachweisen.

Die äussere Zellreihe zeigt deutlich eine, die untere zwei, manchmal in der Nabelgegend sogar vier Lichtlinien. Das Höhenverhältniss der Palissadenzellreihen zu einander gestaltet sich wie folgt.

An mittleren Querschnitten der Testa sind die äusseren Palissadenzellen länger als die inneren, und zwar ungefähr um ein Drittel der Länge der letzteren. Gegen die Nabelgegend nimmt die Länge der äusseren Palissadenzellen immer mehr ab, die der inneren bedeutend zu, so dass sie an der Eintrittsstelle des Funiculus etwa viermal so gross ist, als die Zellen der

äusseren Schicht; sie sind ausserdem hier auch breiter und enthalten viele und grössere Kieselkörper. An der Chalaza, deren Form hauptsächlich durch eine buckelförmige Vorbauchung der ganzen Palissadenschicht bedingt ist — der dadurch entstandene Raum ist, wie wir sehen werden, von eigenthümlichen polyedrischen Zellen ausgefüllt — sind die inneren Palissadenzellen um das Doppelte höher, als die äusseren.

Auf diese doppelte Reihe von Palissadenzellen folgt nun als erstes Gewebe der Quellschicht die Säulenschicht, welche aus stark verdickten, mit einem braunen Farbstoff erfüllten Zellen besteht, zwischen denen weite tonnenförmige Intercellularräume sich befinden. Die Zellen sind in ihrer mittleren Partie cylindrisch, an beiden Enden kugelig aufgetrieben mit dem entsprechend erweiterten Lumen; sie gleichen den Säulenzellen, wie sie v. Beck bei *Vicia Fabae* beschrieben hat. Die feineren Details an denselben habe icht nicht genauer untersucht.

Das zweite Gewebe der Quellschicht besteht aus ebenfalls dickwandigen, mit braunem Farbstoff dicht erfüllten Zellen, welche verschiedene Formen besitzen. Die auf die Säulenschicht folgenden Zellen zeigen noch eine gewisse reihenförmige Anordnung, besitzen den Säulenzellen ähnliche, nur kleinere Formen, ahmen dieselben oft ganz nach, oft sind sie mehr biscotenförmig. Sie sind besonders in der Nabelgegend ähnlich den Säulenzellen orientirt, sonst mehr schief gegen einander gestellt, sie stehen dichter bei einander; die Intercellularräume sind daher kleiner als in der Säulenschicht. Die nun nach innen folgenden Zellen werden allmälig unregelmässiger, besitzen mehr kuglige Formen, haben reichlich dünne Fortsätze und Anastomosen unter einander; es entsteht dadurch ein aus locker verzweigten Zellmaschen zusammengesetztes Sternparenchym. Diese Beschreibung gilt insbesondere für die centrale Hälfte der Testa. Von ungefähr der Mitte des Samens an verschwinden allmälig die biscotenförmigen Zellen, es beginnen sich die Zellen immer mehr und mehr aneinander zu drängen, die Fortsätze derselben schwinden, die Intercellularräume werden demnach immer spärlicher, es treten mehr rundliche ellipsoidische Zellformen auf, bis in der Nähe der Chalaza das

Gewebe nur mehr aus dicht aneinander gefügten, mit ihrer Längsaxe senkrecht auf die Säulenschicht orientirten ellipsoidischen Zellen besteht. Die ganze Gewebsschicht ist dabei im Vergleich zu ihrer Dicke in der Nabelgegend dünner geworden.

Das Raphengewebe ist schon makroskopisch an allen Theilen der Testa an Schnittflächen als gelbe, in der Nabelgegend dickere Linie zwischen einer tief braunen äusseren und inneren Schichte zu sehen. Es besteht aus tangential flachgedrückten, ziemlich dickwandigen gelbbraunen Zellen, welche den die Gefässe im Funiculus umscheidenden Zellen völlig gleichen. Diese Zellen sind besonders an der Nabelgegend in reichlicherer Menge und dickerer Schicht entwickelt; sie sind auch an den Gefässverzweigungen der Testa, welche sie auch hier umschliessen, in grösserer Menge vorhanden. Ihre Form und diese Beziehung zu den Gefässen lässt sie somit als Phloemzellen, das Raphengewebe als den Phloemtheil der Gefässe auffassen.[1]

Das Gefässbündel des Funiculus theilt sich nach seinem Durchtritt durch die Palissadenschicht in zwei Hauptstränge, die gegen die beschriebenen leistenförmigen Vorsprünge der Testa (S. 388) ziehen, ausserdem gehen Gefässstränge strahlenförmig vom Nabel aus in die Testa; ihre Durchschnitte sind aber nur an Querschnitten im unteren Drittel des Samens zu finden. Jeder der erwähnten Hauptstränge, mit flachelliptischer Querschnittsfigur, begibt sich nun, nachdem er sich getheilt hat, im Raphengewebe zu beiden Seiten der leistenförmigen Vorsprünge nach aufwärts, wobei er feine Gefässe nach rechts und links abgibt, die man an Längsschnitten constatiren kann; ungefähr dort, wo der leistenförmige Vorsprung zu schwinden beginnt, vereinigen sich die beiden Gefässbündel wieder zu einem Strang, der, unter der Chalaza durchgehend, sich mit den Gefässen der anderen Seite auf gleiche Weise verbindet. Dieser einfache Gefässstrang hat einen kreisrunden Querschnitt und ist schon makroskopisch an der Schnittfläche als gelber Kreis wahrzunehmen. An Schnitten, die senkrecht auf die Chalaza und das Gefässbündel gemacht sind,

---

[1] v. Beck, l. c.

sieht man den Querschnitt der Gefässe etwas nach aussen verlagert und von einer Schichte dickwandiger ellipsoidischer, mit braunem Farbstoff gefüllter Zellen umsäumt, das Raphengewebe nach beiden Seiten zurückgedrängt und den dadurch entstandenen Raum von einer Zellschicht eingenommen, die aus polyedrischen, oft sechseckigen, sehr dickwandigen Zellen besteht, deren enges Lumen mit wenig braunem Farbstoff erfüllt ist; ich habe diese Zellen sonst an keiner Stelle der Testa finden können. Diese Zellen liegen als halbmondförmige Gewebemasse gegen die innere Testalage vorgebaucht dem Gefässbündel an. Ihnen folgen in allmäligen Übergangsformen die gewöhnlichen ellipsoidischen Zellen der Quellschicht.

Die Gefässe zeigen auch in der Testa allenthalben spiralige und kreisförmige Verdickung.

Die Schichte, die dem Raphengewebe nach innen anliegt, gleicht im Allgemeinen vollständig der früher beschriebenen Quellschicht, nur sind die biscoten- und sanduhrförmigen Zellen hier länger und mit ihrer Längsaxe tangential orientirt; man findet in dieser Schicht manchmal auch Kalkoxalatkrystalle. Auch dieses Gewebe, welches am Nabel dünner, sonst nahezu gleich dick mit der eigentlichen Quellschicht ist, nimmt gegen die Chalaza zu an Dicke ab; nur an dieser selbst ist es wieder etwas stärker entwickelt und bedingt zum Theil einen dort nach innen zu schwach prominirenden Vorsprung.

Nur der Lage nach, als innerhalb des Raphengewebes befindliche, sehr farbstoffreiche Schicht, habe ich mir oben erlaubt, dieselbe als Pigmentschichte zu bezeichnen. Der Zellform und Zellanordnung nach könnte man sie ebensogut als zweite oder innere Quellschicht bezeichnen; richtig ist auch, dass beide Schichten in gleichem Masse den intensiv braunen Farbstoff enthalten.

Die innerste Schicht der Testa endlich ist das Albumen. Es bildet nur eine dünne, aus wenigen flachgedrückten tangential abgeplatteten Zellen bestehende Schicht, die nur an der Chalaza etwas stärker entwickelt ist.

Die Testa lässt sich gut in allen ihren Theilen mit Anilinfarbstoffen färben; behandelt man sie z. B. mit Methylenblaulösung, so färben sich die Quellschichten schön blau, die

Palissadenschicht, das Raphengewebe und das Albumen werden grün gefärbt. Durch längeres Behandeln der Testa mit Alkohol oder durch Behandeln mit Kalilauge lässt sie sich leicht in zwei Lamellen theilen; die innere Testalamelle besteht aus den central vom Raphengewebe gelegenen Gewebsschichten.

Über den Farbstoff der Testa habe ich Folgendes ermittelt. Derselbe ist durch Wasser, Alkohol, Äther, Benzol und Schwefelkohlenstoff aus der Testa nicht extrahirbar, in den drei Lösungsmitteln vollständig unlöslich. Der Farbstoff lässt sich ferner schwer durch kalte Kalilauge extrahiren. In kochender Kalilauge löst er sich aber leicht mit schön rothbrauner Farbe. Man kann diese Lösung dann mit Wasser und Alkohol verdünnen, ohne eine Fällung zu bekommen; setzt man aber essigsaures Blei zu, so erhält man einen rothen Niederschlag, der durch Eisenchlorid gelbgrün gefärbt wird; es scheint demnach dieser Farbstoff durch seine Lösungsverhältnisse und des Vorkommens von Gerbstoffen den Rindenfarbstoffen oder Phlobaphenen [1] sehr nahe zu stehen. Concentrirte Mineralsäuren bewirken Gelbfärbung der Niederschläge. Fügt man zu einem concentrirten durch siedende Kalilauge bereiteten Extract einige Tropfen Ammoniak und setzt man dann Alkohol hinzu, so wird dieses prachtvoll purpurviolett gefärbt; auch in dieser Lösung erzeugt essigsaures Blei einen Niederschlag.

Die beiden weissen dicken fleischigen Kotyledonen gleichen in ihrer Gestalt Convexlinsen und liegen mit ihren planen Flächen glatt aneinander. Die übrigen äusserst kleinen Theile des Embryo konnte ich keiner Untersuchung unterziehen, da sie nur mehr als morsche bröckelige Gewebsmasse im Samen vorhanden waren.

Die Kotyledonen bestehen ihrer ganzen Dicke nach allenthalben aus einem collenchymatischen Gewebe, welches von Gefässbündeln reichlich durchzogen und von einem einschichtigen, nicht sehr dickwandigen cubischen Epithel umschlossen wird. Die Collenchymzellen, welche unter dem Epithel noch annähernd prismatische Formen besitzen, zeigen deutliche Verdickungsleisten an den Zellkanten. Gegen das innere zu

---

[1] Siehe Husemann, Pflanzenstoffe. II. Auflage, S. 216.

werden sie grösser, dabei etwas dickwandiger, besitzen unregelmässig polyedrische Formen, und zeigen sehr deutlich Verdickungsleisten, nur die in der Umgebung der Gefässbündel liegenden Zellen sind wieder etwas kleiner, flacher und dünnwandiger. Die Zellen sind dicht mit Stärkekörnern erfüllt, in der Nähe der Gefässe findet man auch Kalkoxalatkrystalle.

Ravenala madagascariensis Sonnerat.[1]

Der interessante anatomische Bau des Arillus von *Ravenala madagascariensis* ist durch die Untersuchungen von v. Höhnel[2] und besonders durch die eingehende Arbeit von A. Pfeiffer[3] völlig klargestellt worden, so dass ich den Angaben dieser Autoren nichts Neues beifügen kann. Ich will nur hervorheben, dass es auch mir gelungen ist, an den Gewebszellen die beschriebenen leistenförmigen Zellwandverdickungen — besonders Zellkanten stark ausgebildet — sowie die netzförmigen Zellwandverdickungen der Epidermiszellen nachzuweisen.

Die Aufgabe der folgenden Angaben soll sein, einen näheren Aufschluss zu bieten über die Ursache der prachtvollen himmelblauen Färbung, welche diesen Arillus im frischen Zustande auszeichnet.

Aus den beiden oben genannten Arbeiten will ich hier nur die etwas differenten Angaben über den Farbstoff anführen.

Die diessbezügliche Stelle aus der Abhandlung von v. Höhnel lautet: »Sämmtliche Zellen des Arillus sind mit einer feinkörnigen homogenen, schön blau gefärbten vacuolenfreien Masse erfüllt, welche der Hauptsache nach ein sehr ölreiches Protoplasma ist. Das Öl enthält den blauen Farbstoff

---

[1] Das Material stammt von der Insel Martinique; gesammelt auf der Expedition S. M. S. Aurora 1892 und abgegeben an das k. k. Naturhistorische Hofmuseum. Herrn Custos v. Beck danke ich für die mir gütigst überlassenen Samen.

[2] v. Höhnel, Bemerkungen über den Arillus von *Ravenala*. Österr. Botan. Zeitschr. XXXI. Jahrg. S. 386.

[3] Botanische Jahrbücher für Systematik und Pflanzengeschichte von Engler. 13. Bd., S. 516. Daselbst auch eine genaue Zeichnung der anatom. Verhältnisse.

gelöst. Nimmt man es durch kochenden Alkohol oder mit Äther weg, so bleibt eine ziemliche Menge von feinen zusammenhängenden Körnchen zurück, die meist noch etwas bläulich gefärbt ist und alle Reactionen der Eiweisskörper aufweist. Der schön blaue Farbstoff, welcher schon durch seine Nuance von Anthokyan verschieden ist, färbt also das Protoplasma seiner ganzen Masse nach. Säuren entfärben denselben und Alkalien geben ihm eine grüne bis gelbe Färbung. Derselbe ist auch in Wasser nicht löslich, hingegen in Öl, Alkohol, Äther etc. Säuren restituiren die durch Alkalien veränderte Färbung.....« Weiters wird daselbst die grosse Verschiedenheit des Farbstoffs mit Anthokyan betont. A. Pfeiffer gibt Folgendes an: »Der Inhalt der Zellen besteht der Hauptsache nach aus einer sehr fettreichen Plasmamasse, wesshalb der Arillus in den Tropen technisch verwendet wird. Der charakteristische blaue Farbstoff ist bei Trockenmaterial in Öl gelöst, nimmt man das letztere mittelst entsprechender Reagentien weg, so resultirt eine bei Zusatz von Jod sich gelb bis gelbbraun färbende Masse. Der Farbstoff selbst wird durch Säuren entfärbt und nimmt mit Alkalien grüngelbe Färbung an. In Wasser ist er nicht löslich, hingegen in Äther und Benzol und dergleichen.«

Zunächst prüfte ich die Angaben beider Autoren an dem mir zur Verfügung stehenden Trockenmateriale. Diejenigen Angaben, die ich hier nicht hervorhebe, konnte ich bestätigen. Zu der Note v. Höhnel's erlaube ich mir zu bemerken, dass der Farbstoff durch Äther (wie dort auch später angegeben) völlig extrahirt wird; man kann das »fette Öl« nicht ohne denselben aus dem Gewebe entfernen; durch siedenden Alkohol konnte ich den Farbstoff aber nicht extrahiren, vielmehr scheint sich derselbe nach theilweiser Lösung des »Öles« zusammenzuballen und in grösseren körnigen, mehr schwarzblauen Klümpchen an einigen Stellen abzuscheiden, daneben konnte ich Protoplasmareste, in geringen Mengen, wenigstens in den meisten Zellen nachweisen. Es erscheint mir wahrscheinlicher, dass der Farbstoff in Spuren von — wie ich glaube — ätherischem Öl gelöst ist; und jedenfalls in dem Zustand, in dem das Gewebe untersucht wurde, nicht an plasmatische Substanz

gebunden ist, wie dies auch A. Pfeiffer hervorhebt. Vor der Behandlung mit Alkohol und siedendem Wasser ist der Farbstoff im Zellinhalt gleichmässig homogen vertheilt, nur nach dieser Behandlung, wo sich eben ein Theil des Zellinhalts löst oder verdampft, scheidet sich der Farbstoff aus. Der Farbstoff ist somit wohl nicht in siedendem Alkohol löslich; er ist aber auch nicht löslich in Benzol, wie Pfeiffer angibt.

Beide Autoren nehmen ferner an, dass der den Farbstoff lösende Zellinhalt ein fettes Öl (v. Höhnel) eine fettreiche Plasmamasse (Pfeiffer) sei; ich hingegen hege die Meinung, dass es sich vorwiegend um das Vorhandensein eines vegetabilischen Wachses handelt, das neben dem ätherischen Öl im Zellinhalt vielleicht als lösendes Agens für den Farbstoff dient. Mikrochemisch lassen sich allerdings fette und ätherische Öle, wie bekannt, kaum von einander unterscheiden. Die hier positive Farbenreaction mit Alkannin ist für beide charakteristisch. Die theilweise Löslichkeit des Zellinhalts in Eisessig, wie das Verhalten in siedendem Wasser, sprechen für ätherisches Öl. Destillation desselben konnte ich mit dem geringen Material, das mir zu Gebote stand, nicht anstellen; die Geschmack- und Geruchlosigkeit des Arillus spricht aus demselben Grunde wohl nicht dagegen. Ich möchte aber noch folgende Literaturangabe über die technische Verwendung des Arillus hervorheben, die ich dem Werke von Maout und Decaine[1] entnehme. Es heisst dort im Gegensatz zu der Note in Engler's Pflanzenfamilien:[2] »L'arille de la graine leurs fournit une huile volatile abondante« (also wohl ein ätherisches Öl).

Unterwirft man Arillusstücke in einer Eprouvette der trockenen Destillation, so erhält man keine Akroleïnreaction es bilden sich vielmehr Dämpfe, die einen auffallenden Geruch besitzen, der dem von gerösteten Mandeln gleicht und manchmal auch etwas an Blausäure erinnert. Ich habe zu wiederholten Malen diese Probe angestellt und immer dasselbe

---

[1] Traité géneral de Botanique. S. 560.

[2] Die Samenmäntel.....werden wegen ihrer Fetthaltigkeit in den Tropen verwendet. Engler und Prantel, Die natürlichen Pflanzenfamilien. II. Theil, 6. Abth. S. 5. In H. Baillou's Dictionnaire de Botanique, Tome premier, Paris, 1876 finde ich hierüber keinen verwerthbaren Aufschluss.

Resultat erhalten,[1] wie dies auch Andere bestätigten; zum Schlusse werde ich auf diese Beobachtung noch zurückkommen.

Es folgt daraus, dass wir es hier sicher nicht mit einem fetten Öl zu thun haben, sondern möglicherweise mit einem Ester eines eines einsäurigen Alkohols, nicht mit einem Glycerinäther. Das sonst für Wachs charakteristische Verhalten bei Behandlung des Gewebes mit siedendem Wasser, wobei die Inhaltsmassen theilweise zu Tropfen zusammenflossen, seine schwere Löslichkeit in Äther — denn selbst nach längerer Behandlung mit demselben bleiben doch da und dort noch ungelöste schollige Massen zurück — die wenigstens theilweise Löslichkeit der Substanz in kochendem Alkohol, sowie der negative Ausfall der Akroleïnreaction zusammengehalten mit der knetbar weichen Consistenz des Gewebes und der Thatsache, dass sich dasselbe auch trotz beinahe 20jährigen Aufbewahrens, mit Ausnahme der Entfärbung, so wenig veränderte und nicht ranzig wurde, sprechen wohl dafür, dass es sich um das Vorkommen von Pflanzenwachs neben wenigstens im frischen Zustand reichlicher vorhandenem ätherischen Öle handelt.

Die wenigen Angaben, die ich über das Verhalten des fraglichen Farbstoffs chemischen Reagentien gegenüber finde, stimmen in beiden Quellen völlig überein: »Säuren entfärben denselben, Alkalien geben ihm eine grüne bis gelbe Färbung.« Mir ergab sich, als ich dieses Verhalten prüfte, die interessante Thatsache, dass sowohl concentrirte Schwefelsäure als auch Kalilauge im Beginn der Einwirkung eine prachtvolle smaragdgrüne Färbung hervorriefen; nach einiger Zeit erzeugen dann beide Reagentien, und zwar Kalilauge rascher eine lichte Gelbfärbung.

Ich will nun der Reihe nach meine Versuchsergebnisse mittheilen: Eine Entfärbung des Arillargewebes konnte ich nur durch Äther und Kreosotbehandlung bewirken. Bei der

---

[1] Dasselbe Resultat gab mir auch älteres, fast gänzlich entfärbtes, nur am Funicularansatz noch schwach grünlich gefärbtes Material von der Wiener Weltausstellung 1873. Ich verdanke dasselbe Herrn Prof. v. Höhnel.

Behandlung mit Äther ergab sich die auffallende Thatsache, dass das Arillusgewebe dabei nach 3—4 Stunden grünlich gefärbt wird, nach sechs Stunden ungefähr ist es völlig entfärbt, dabei wird aber der Äther nicht gefärbt und hinterlässt derselbe beim Verdunsten auf einer weissen Porzellanschale nicht den leisesten blauen Hauch. Es scheint somit dem Äther eine verändernde und vielleicht zerstörende Wirkung auf den Farbstoff zuzukommen.

In Kreosot löst sich der Farbstoff entschieden langsamer als in Äther, das Kreosot nimmt dabei eine schöne hellgrüne Farbe an; eine Mischfarbe von blau und gelb vielleicht, denn Kreosot hat fast immer einen gelbbraunen Stich. In Alkohol erleidet das Gewebe die oben schon angedeuteten Veränderungen; bemerkenswerth ist, und das will ich hier gleich anführen, dass der nun mehr schwarzblaue Inhalt auf Zusatz von Salzsäure wieder schön himmelblau wird.

In Benzol wird das Gewebe sehr schön transparent; man kann dabei die Structureigenthümlichkeiten desselben gut untersuchen; eine Lösung des Farbstoffs findet dabei, wie auch durch Chloroform, nicht statt. Auch in Carbolxylol löst sich der Farbstoff nicht, aber das blaue Gewebe wird dadurch gelbgrün gefärbt; hervorzuheben ist dabei, dass die schöne blaue Färbung wieder eintritt, sobald man Äther hinzufügt. In geringen Mengen scheinen mir aber Ricinus-, Oliven- und Terpentinöl den Farbstoff zu lösen; siedendes Terpentinöl zerstört unter rasch vorübergehender violettblauer Färbung den Farbstoff. In Bittermandelöl scheint er sich nur in Spuren und sehr langsam zu lösen, mit mehr grünlicher Farbenveränderung des Gewebes. Eisessig verändert nach längerer Einwirkung den Zellinhalt in der Weise, dass die Wachsmassen coaguliren, trübe Schollen auftreten, die sich zum Theil an die Zellwände anlegen; der Farbstoff nimmt dabei eine grüne Farbe an.

Was die Einwirkung stärkerer chemischer Agentien betrifft, so ergibt sich Folgendes.

Concentrirte Schwefelsäure färbt das Gewebe, wie erwähnt, sofort prachtvoll smaragdgrün; erwärmte ich vorsichtig mit Zusatz von etwas Wasser das so veränderte Gewebe auf dem Objectträger unter dem Deckglas, so nahm

der Zellinhalt in einigen Fällen eine prachtvoll purpurrothe Farbe an. Behandelt man den Arillus mit schwacher Salzsäure, so ruft dieselbe keine Veränderung hervor; concentrirte rauchende Salzsäure verändert den Farbstoff erst nach längerer Zeit, er nimmt dabei eine mehr grüne Farbe an. Lässt man Ammoniak auf das Gewebe wirken, so nimmt der Zellinhalt eine grüngelbe Farbe an.

Besondere Betonung, wegen des späteren Schlusses auf die Natur des Farbstoffs verdient Folgendes. Hat man den Arillus nach vorausgehender Grünfärbung etwas länger (zehn Minuten) mit Kalilauge behandelt, so wird der Zellinhalt mehr gelblich gefärbt; füge ich nun Salzsäure hinzu, so nimmt er die blaue Farbe wieder an; ich kann dann wieder Kalilauge zusetzen, erhalte die Gelbfärbung, dann wieder Salzsäure u. s. f. Ich kann dies mehrere Male ohne sonstige sichtbare Veränderung des Farbstoffs machen; dasselbe kann ich nach Kalilaugenbehandlung auch durch concentrirte Salpetersäure erzielen. Behandle ich von vorneherein mit Salpetersäure, so wird der Arillus anfangs grün, dann gelb gefärbt; füge ich jetzt Kalilauge zu, so wird die blaue Färbung wieder hergestellt (auch wenn ich die Salpetersäure durch längere Zeit hatte einwirken lassen und erst dann Kalilauge zusetzte), beim Alkaliüberschuss tritt dann eine leicht bräunliche Färbung ein, die sich aber auf neuerlichen Zusatz von Salzsäure oder Salpetersäure wieder in blau verwandelt, bis das Alkali neutralisirt und dann wieder die Gelbfärbung als Säurewirkung beginnt. Dasselbe findet man auch bei Behandlung mit concentrirter Schwefelsäure und nachheriger Behandlung mit Kalilauge. Ein ähnliches Verhalten finden wir, wenn wir den Arillus mit der alkalisch reagirenden und sonst Pflanzenfarbstoffe zerstörenden Javellschen Lauge behandeln. Dieselbe färbt das Gewebe anfangs grün, dann gelbbraun; auf Zusatz von Salzsäure stellt sich die blaue Farbe wieder her.

Auf die Wirkung von Chlor und chlorsaurem Kali werde ich noch später zu sprechen kommen.

Oxydirt man das Gewebe mit übermangansaurem Kali so wird der Farbstoff grün gefärbt. Behandlung mit Oxalsäure ruft keine Veränderung in der Farbe des Gewebes hervor

Aus diesen Angaben folgt, dass wir es hier mit einem selbst stark wirkenden Reagentien gegenüber sehr resistenten Farbstoff zu thun haben, dass eine Zerstörung desselben durch die genannten Reagentien nicht erfolgt, und wir können im Allgemeinen sagen, dass der Farbstoff sowohl Alkalien wie Säuren gegenüber gleich reagirt, dass aber bei Aufhebung der Wirkung des einen Reagens die Farbenveränderung durch das chemisch entgegengesetzte wieder ausgeglichen wird.[1] Nur wenn man schwache Salzsäure in Betracht zieht, könnte man sagen, der Farbstoff ist bei saurer Reaction blau, bei alkalischer gelbbräunlich gefärbt.

Legt man Stücke des Arillusgewebes in Wasser ein und lässt das Ganze ruhig am Lichte stehen, so bemerkt man nach 8—14 Tagen, dass das früher transparente Gewebe trüb und undurchsichtig wird, weisse Flocken und Schollen von Wachs scheiden sich an seiner Oberfläche aus, und das ganze Gewebe wird weiss; die Entfärbung schreitet von den Arillusfransen bis zum Funicularansatz allmälig fort. Ich werde auf den möglichen Grund dieser Erscheinung auf S. 405 zurückkommen.

Aus dem Gesagten liess sich noch kein sicherer Schluss auf die Natur des Farbstoffs ziehen, aber die Annahme, dass wir es hier nicht mit einem gewöhnlichen Pflanzenfarbstoff zu thun haben, lag nahe.

Ich suchte, ob nicht vielleicht in der Gewebssubstanz, in der Zellwand ein Körper zu finden wäre, der mit dem Farbstoff in genetischen Zusammenhang gebracht werden und die Reactionen desselben erklären könnte. Ich veraschte zu diesem Zweck zu wiederholten Malen Arillusstücke und fand, dass dieselben sehr reich an Eisen waren. Die Asche färbte sich mit Rhodankalium und Salzsäure tief purpurroth, bei Anwendung der Eisenreaction mit Ferrocyankalium wurde sie intensiv blau gefärbt. Behandelt man den Arillus nach der Methode von Molisch,[2] so kann man das Eisen in relativ beträchtlicher

---

[1] Auf diese Thatsache wies zuerst v. Höhnel am Schlusse seiner Note hin. Siehe S. 395.

[2] Zum Nachweis des »maskirten« Eisens durch längeres Einlegen des Gewebes in concentrirte Kalilauge, nachheriges rasches Abspülen derselben

Menge nachweisen; man bemerkt dabei, dass sich die ganzen Zellwände gleichmässig blau, respective bei Anwendung von Rhodankalium roth färben; es erscheint demnach das Eisen in ihnen auch in feinst vertheilter gleichmässiger Weise nicht in Form von Körnchen oder Klümpchen abgelagert zu sein. Setzt man Kalilauge dem Gewebe auch nur eine kurze Zeit zu und fügt dann Rhodankalium und Salzsäure bei, so tritt ebenfalls die Rosafärbung der Zellwände ein.

Controlversuche, die ich mit den übrigen Theilen des Samens auf ihren Eisengehalt anstellte, zeigten, dass sowohl in der Testa wie auch im Perisperm Eisen vorhanden ist, aber in viel geringerer Menge als im Arillus. Grössere Stücke dieses Gewebes zeigten nach dem Veraschen nur schwache Rosafärbung gegenüber der purpurrothen kleiner Arillusstückchen. Auch Ferroverbindungen scheinen nach Anwendung der Probe mit Ferricyankalium im Arillusgewebe vorhanden zu sein.

Diese Verhältnisse und das Verhalten des Farbstoffs zu den angegebenen Reagentien, sowie auch seine auffallende Farbe brachte mich auf den vielleicht etwas ferne liegenden Gedanken, zu untersuchen, ob der blaue Farbstoff nicht mit dem reichen Eisengehalt des Gewebes zusammenhänge, ob der blaue Farbstoff nicht vielleicht mit Berlinerblau zu identificiren wäre. Abgesehen davon, dass diese Annahme a priori etwas unwahrscheinlich erscheint, bieten sich der Identificirung des Pflanzenfarbstoffs mit Berlinerblau aus verschiedenen Gründen Schwierigkeiten, wie gleich erörtert werden wird. Ich glaube aber im Folgenden, wenn auch mit einer gewissen Reserve, nachweisen zu können, dass meine Annahme mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit gerechtfertigt ist.

Es ist schwer, an so wenig Material einen organischen Eisenfarbstoff wie Berlinerblau unwiderleglich nachzuweisen, besonders auch desshalb, weil es unmöglich war, eine reine Lösung des Farbstoffs herzustellen.

Da das Berlinerblau selbst gefärbt ist und, wie bekannt, die Reactionen auf Eisensalze ja im Wesentlichen Farbenreac-

---

und Anwendung von Ferrocyankalium etc. Molisch, Die Pflanze und ihre Beziehung zum Eisen. Jena, 1892.

tionen sind, deren Grund eben die Bildung blauer Verbindungen, wie Turnbullsblau und Berlinerblau etc. ist (Reactionen, die bis jetzt zum Nachweis von Eisen in der Pflanze ausschliesslich verwendet wurden), so ist diese Gruppe von Reactionen für den zu erbringenden Nachweis bei der an und für sich blauen Farbe des Arillusfarbstoffs nicht anwendbar.[1]

Die anderen von der Chemie angegebenen, zum Theil complicirten Methoden, wie die Bildung von rothem und gelbem Blutlaugensalz u. s. f. waren für den Nachweis dieses Farbstoffs im Gewebe nicht anwendbar. Ich suchte daher empirisch festzustellen, wie sich die oben bei der Untersuchung des Arillus angewandten Reagentien und Lösungsmittel zu Berlinerblau verhalten.[2] Ich habe neben dem gewöhnlichen unlöslichen Berlinerblau aus leicht begreiflichen Gründen vorwiegend das sogenannte lösliche Berlinerblau $Fe(CN_2)[KCNFe(CN_3)]$ zur Untersuchung herangezogen.

Lösliches (d. h. wasserlösliches), wie auch gewöhnliches Berlinerblau sind in Alkohol, Benzin, Chloroform und Äther (ohne dass dabei eine Farbenveränderung eintritt) unlöslich; sie sind aber, wie ich mich überzeugte, in geringer Menge auch in Oliven-, Ricinus- und Nussöl löslich, spurenweise vielleicht auch in Cacaobutter. Verreibt man nämlich gepulvertes Berlinerblau mit diesen Mitteln, so erhält man unter dem Mikroskop betrachtet, eine gleichmässig blaue Ölschicht, die feinste Körnchen nicht erkennen lässt. In Spuren scheint sich Berlinerblau auch in Terpentinöl und Bittermandelöl zu lösen; unlöslich ist es aber in Stearin, Paraffin und dem Wachs von *Rhus succedanea*. In Kreosot löst sich Berlinerblau, wenn auch nur in geringer Menge, und färbt dasselbe grünlich. Ich will gleich hier anführen, dass der positive Beweis, dass es sich in dem fraglichen Farbstoff um Berlinerblau handle, jedenfalls dadurch zu erbringen gewesen wäre, wenn man nach dem Verdampfen des Kreosot hätte Eisen nachweisen können; das hiebei erhaltene negative Resultat spricht aber nicht gegen meine Ver-

---

[1] Wie ich diese Schwierigkeit zu umgehen suchte, findet sich auf S. 404.

[2] In Beilstein's Handbuch, I, S. 1122 und anderen chemischen Handbüchern konnte ich hierüber keine Angaben finden.

muthung, weil auch eine Lösung von Berlinerblau in Kreosot nach dem Abdampfen desselben nur einige graue harzige Flecke zurückliess, auf welche Eisenreagentien keine Einwirkung zeigten.

Besonders zu betonen ist nun die Thatsache, dass sich bei der Anwendung der oben angegebenen Reagentien (H_2SO_4, KHO, Javell'sche Lauge etc.) und bei der angeführten verschieden variirten Anwendung derselben (bei abwechselnd alkalischer und saurer Reaction) sich lösliches Berlinerblau genau so verhält, wie dies für den Pflanzenfarbstoff angegeben wurde; und will ich daher der Kürze wegen diese wichtigen Thatsachen nur mit diesen wenigen Worten hervorheben. Die Reactionen erfolgen in derselben Zeit und mit derselben Sicherheit, wie das für den Pflanzenfarbstoff angegeben wurde. Bei Anwendung dieser Reactionsmittel erfolgt auch hier keine Zerstörung des Farbstoffs, die ursprüngliche Verbindung wird bei Anwendung des entgegengesetzt wirkenden Reagens wieder hergestellt. Nur was die Wirkung der Schwefelsäure auf lösliches Berlinerblau beim Erwärmen betrifft, so ergibt sich eine Differenz insofern, als lösliches Berlinerblau[1] beim Erwärmen mit Schwefelsäure eine weisse, beim weiteren Erwärmen aber nur eine leicht rosaroth oder gelbröthlich gefärbte Verbindung gibt; es wird nicht purpurroth, wie ich dies einige Male beim Pflanzenfarbstoff beobachtet habe. Verdünnte Salzsäure verändert das lösliche Berlinerblau nicht, concentrirte Salzsäure wirkt aber auf dasselbe rascher und energischer als auf den Pflanzenfarbstoff unter Grünfärbung ein.

Nicht in Übereinstimmung mit den Angaben bei der Untersuchung des Arillusfarbstoffes steht aber die Unlöslichkeit des Berlinerblau in Äther, Paraffin, Pflanzenwachs, (einer Substanz, welche dem Pflanzenfarbstoff, wie ich oben gesagt habe, wahrscheinlich im Gewebe als Lösungsmittel dient). Ferner die Beständigkeit des löslichen Berlinerblau gegen Eisessig und Ammoniak, welche auf den Pflanzenfarbstoff unter Grüngelbfärbung reagiren.

---

[1] Das gewöhnliche Berlinerblau verhält sich in dieser Beziehung anders: Schwefelsäure bei gewöhnlicher Temperatur verändert seine Färbung kaum, beim Erwärmen bildet sich jedoch eine schwarzbraune Verbindung.

Weinsaures Ammoniak und Oxalsäure, welche Berlinerblau mit blauer Farbe lösen,[1] verändern die Farbe des Arillusfarbstoffs nicht. Lösung desselben durch diese Reagentien konnte ich nicht erzielen; ich glaube aber, dass darin kein Gegenbeweis liegt, da dieselben (als schwach wirkende Reagentien) in Folge der noch vorhandenen Wachssubstanz ihre eventuelle Wirkung nicht entfalten konnten.

Um weitere Beziehungen zwischen Berlinerblau und dem fraglichen Farbstoff herzustellen, prüfte ich nun das Verhalten beider Substanzen zu Rhodankalium.[2] Die Reaction mit Ferri- und Ferrocyankalium war aus bereits angeführten Gründen nicht anwendbar, denn wenn man auch den Umstand, dass der Pflanzenfarbstoff blau ist, dadurch zu umgehen sucht, dass man ihn zuerst mit Kalilauge behandelt (also im Wesentlichen die Eisenhydratverbindung herstellt), so erhält man nicht bloss auf Zusatz von Salzsäure und dem Reagens die blaue Färbung, sondern auch auf Zusatz von Salzsäure allein. Der Versuch einer Umwandlung des Farbstoffs in gelbes Blutlaugensalz durch Kochen mit Kalilauge und Eisensulphat, ist wohl schon wegen dabei eintretender eingreifender Veränderung des pflanzlichen Gewebes nicht statthaft.

Bei der Reaction mit Rhodankalium und Salzsäure nach vorheriger Behandlung mit Kalilauge ergibt sich nun Folgendes: Die Zellwände färben sich, wie erwähnt, rosa, der Zellinhalt färbt sich meist blau (Salzsäurewirkung), manchmal auch mehr violett (wohl durch Deckung der Farben, blauer Inhalt und rothe Zellwand). Einige Male aber gelang es mir, den Zellinhalt rothgefärbt zu erhalten. Vergleicht man dies Verhalten mit dem von Berlinerblau, bei gleicher Behandlung, so zeigt es sich, dass es sehr von der angewandten Menge der Salzsäure und des Rhodankalis abhängt, ob man Blau- oder Rothfärbung (Schwefelcyaneisen) erhält. Dass dabei ein fixes Verhältniss der angewandten Reagentien besteht, ist gewiss; jedenfalls ist dessen genaue Übertragung auf den speciellen Fall schwierig;

---

[1] Beilstein, I, S. 1122.

[2] Dieses Reagens wurde zuerst zum Eisennachweis in der Pflanze von Weiss und Wiesner angewendet. (Vorläufige Notiz über die directe Nachweisung des Eisens in den Zellen der Pflanzen.) Diese Sitzungsb. Bd. XI, S. 276

es scheint aber ein bedeutender Überschuss von Rhodankalium zum Zustandekommen der Rothfärbung nothwendig zu sein. Ich muss hier noch die sichere Beobachtung anführen, dass ich einmal bei Behandlung des Gewebes mit Eisensalzen den Farbstoff in eine rothe Verbindung überführen konnte; leider hatte ich die genaueren Verhältnisse damals nicht notirt, und gelang es mir später nicht mehr, diese Erscheinung hervorzurufen; es ist aber jedenfalls die Einwirkung von Eisenreagentien überhaupt auf den Farbstoff von Bedeutung.

Ich komme nun noch auf die auffallende Erscheinung zu sprechen, dass Arillustheile, unter Wasser suspendirt, die Farbe verlieren und weiss werden (S. 400); ich füge zur Ergänzung dessen hinzu, dass, wenn man die Arillusstücke etwa zwei Tage (bis sie nur mehr schwach grünlich gefärbt sind) in Wasser bringt, sich die blaue Farbe beim Trocknen des Gewebes wieder herstellt; ob dabei Luft- (Sauerstoff-) oder Lichtwirkung thätig sind, ist schwer zu sagen.

In der Literatur findet man über dieses Verhältniss für Berlinerblau folgende Angaben. In Eder's Handbuch der Photographie[1] heisst es darüber: dass Berlinerblau im Lichte bei Luftabschluss (nämlich mit Nussöl angerührt und mit Wasser bedeckt) die Farbe verliert und weiss wird, an der Luft aber sofort wieder die blaue Farbe annimmt......Zur Wiederherstellung der Farbe wird weder die Luft noch irgend eines ihrer Bestandtheile oder eine fremde Beimischung derselben erfordert; sie erfolgt ebenso gut im luftleeren Raum. In Beilstein's Handbuch[2] heisst es direct: Im Vacuum dem Lichte ausgesetztes Berlinerblau entfärbt sich unter Entwicklung von Cyan (oder HCN) und Abscheidung von Eisenoxyd (Chevreul, 1849). Hiezu ist Folgendes zu bemerken. Dass

---

[1] Handbuch der Photographie von Prof. Eder. II. Auflage, I. Hälfte, S. 58. Eder citirt hier das Resultat einer Abhandlung von Desmortier (Recherches sur la décoloration spontanée du bleu de Prusse, Paris 1801). Leider war mir die Originalabhandlung nicht zugänglich, die mir wegen der näheren Umstände bei diesen Experimenten, wie Concentrationsgrad der Farbstofflösung, Dauer der Lichtwirkung etc. wichtig gewesen wäre.

[2] Citat S. 22; dort auch die Angabe: Eine Lösung von Berlinerblau in Oxalsäure lässt im Sonnenlicht alles gelöste Blau fallen.

der Pflanzenfarbstoff mit der Zeit entfärbt wird, darüber kann kein Zweifel herrschen, wie das kaum mehr gefärbte, nur an einigen Stellen grünliche, zwanzig Jahre alte Material (von v. Höhnel) beweist; auch kann man annehmen, dass der Farbstoff durch die reichlich vorhandene wachsartige Substanz hinreichend vor Luftzutritt geschützt war und daher der Einfluss des Lichts vorwiegend bei der Entfärbung des Gewebes in Betracht kommt. Warum allerdings das frische Material in Wasser gebracht — gewissermassen Erfüllung der Angabe Desmortier's — sich in relativ so kurzer Zeit entfärbt, weiss ich mit Rücksicht auf Berlinerblau nicht anzugeben.

Ich will hier noch anführen, dass, wenn man Berlinerblau mit Bittermandelöl verreibt und das Ganze unter Wasser stehen lässt, dieser Farbstoff in ein grünlich-weisses Pulver umgewandelt wird, das aber an der Luft wenigstens theilweise seine ursprüngliche blaue Farbe wieder annimmt; das Arillusgewebe nimmt in Bittermandelöl auch eine grünliche Farbe an, die nach dem Trocknen wieder in Blau übergeht. Auch in Kreosot, welches dabei eine braune Farbe annimmt, wird Berlinerblau nach längerem Verweilen zerstört.

Unterzieht man die ganzen in Bezug auf Lösungsverhältnisse und Reactionen des Pflanzenfarbstoffs gemachten Angaben einer eingehenden Kritik, so drängt sich einem doch der Gedanke auf, ob es sich nicht im Arillusgewebe um einen in vielen Richtungen, besonders aber was die Lösungsverhältnisse anlangt, sich ähnlich verhaltenden Körper, nämlich um Indigoblau handeln könne. Auch dieser Körper ist als solcher noch nicht in der Pflanze nachgewiesen worden, jedoch ist das reichliche Vorkommen seiner Muttersubstanz, des Indicans, in mehreren Pflanzen (*Isatis tinctoria, Indigofera*-Arten etc.) allgemein bekannt. Das Indigoblau entsteht daraus[1] entweder durch Extraction der getrockneten Pflanzentheile mit Alkohol, nachheriger Oxydation mit Kupferoxyd u. s. f. oder durch Einwirkung von Fermenten und Gährungserregern bei reichlicher Zufuhr von atmosphärischem Sauerstoff.

Man könnte sich nun allerdings denken, dass beim Reifen des Samens im heranwachsenden Arillus, wobei der äusseren

[1] Strecker, Lehrbuch der organ. Chemie, S. 593.

Luft vielleicht eine grössere Oberfläche geboten würde, ein Ferment thätig wäre, wobei die Umwandlung von Indigoweiss in Indigo vollzogen würde, oder der im wachsenden Gewebe vielleicht vorhandene active Sauerstoff thätig wäre.

Es möge im Folgenden gezeigt werden, welche Angaben für und welche gegen die Annahme sprechen, dass der fragliche Farbstoff Indigoblau sei.

Was zunächst die Lösungsverhältnisse betrifft, so hat das Indigblau mit dem Pflanzenfarbstoff die Unlöslichkeit in Wasser und Alkohol gemein, unterscheidet sich aber von diesem durch das Verhalten bei Ätherbehandlung, welches Indigblau weder löst noch verändert. Die wenigstens theilweise Löslichkeit des Pflanzenfarbstoffs in Ricinusöl und der, wie ich annehme, im Pflanzengewebe vorhandene wachsartigen Substanz sprechen für das Vorhandensein von Indigblau im Gewebe, weniger das Verhalten zu Terpentin und ätherischem Öl.[1]

Auch die Wirkung der Schwefelsäure auf Indigblau scheint bei oberflächlicher Betrachtung eine ähnliche zu sein wie auf den Pflanzenfarbstoff. Indigblau löst sich nämlich in concentrirter Schwefelsäure anfangs mit grüngelber Farbe, dann aber besonders beim Erwärmen mit prachtvoll blauer Farbe (Bildung von Indigblausulfonsäure)[2], während der Pflanzenfarbstoff hiebei einige Male roth wurde, niemals aber eine blaue Farbe annahm. Indigo nimmt beim Sublimiren eine kupferrothe Farbe an; wurde das Arillusgewebe einfach erwärmt, so erhielt ich niemals Rothfärbung.

Durch Salpetersäure wird Indigblau zerstört und in eine rothbraune-purpurrothe Verbindung (Isatin) übergeführt, was beim Pflanzenfarbstoff, wie oben angegeben, nicht der Fall ist. Kalilauge stellt bei diesem die frühere blaue Farbe wieder her; für den Fall, dass sich doch Isatin gebildet hätte, hätte Kalilauge dasselbe unter Violettfärbung lösen müssen.

---

[1] Nach Beilstein, II. Bd., S. 1046 löst sich Indigo in kochendem Anilin, Chloroform, in kochendem venetianischen Terpentin, Paraffin, Ricinusöl, Chloralhydrat und in heissem Phenol.

[2] Diese und die folgenden Angaben über das chemische Verhalten des Indigo finden sich bei Beilstein, II. Bd., S. 1046; Strecker, org. Chemie, S. 596 und die folgenden; Pinner, org. Chemie, S. 273.

Behandelt man Indigblau mit kochender Kalilauge, so löst es sich mit orangegelber Farbe (Bildung von Indigweiss), geht aber an der Luft wieder in Indigblau über, welch letztere Erscheinung jedoch beim untersuchten Farbstoff nicht eintrat. Was die Wirkung der Salzsäure anlangt, so verändert dieselbe im verdünnten Zustand weder den Pflanzenfarbstoff noch das Indigblau; im concentrirten rauchenden Zustand verändert sich jedoch das letztere bald, während der Arillusfarbstoff, wie S. 400 angegeben, erst nach längerer Zeit und nur wenig unter Grünfärbung verändert wird.

Gegen die Identificirung des Pflanzenfarbstoffs mit Indigblau spricht auch das Verhalten zu Ammoniak; bei Anwendung nimmt jener eine grüngelbe Farbe an, während dieses keine Farbenveränderung erleidet. Weiters bewirkt Javell'sche Lauge, wie angegeben, Gelbfärbung des Farbstoffes, aber keine Zerstörung desselben; Indigblau wird durch dieselbe zerstört.

Beachtenswerth ist auch die Differenz im Verhalten beider Substanzen zu einer concentrirten Lösung von chlorsaurem Kali und zu Chlor. Diese beiden Reagentien wirken, wie bekannt, zerstörend auf Indigblau ein. Der Pflanzenfarbstoff jedoch wie auch Berlinerblau werden durch dieselben nicht verändert Behandelt man nämlich das Gewebe mit einer concentrirten Lösung von chlorsaurem Kali zuerst bei gewöhnlicher Temperatur, dann unter Erwärmung, so verändert sich der Farbstoff nicht; er verändert sich aber auch nicht, wenn ich dabei einige Tropfen Salpetersäure hinzusetze, wobei reichliche Chlorentwicklung stattfindet; Berlinerblau ändert in wässeriger Lösung bei Chloreinwirkung langsam seine Farbe. Eisessig endlich verändert Indigblau nicht, wohl aber den Pflanzenfarbstoff, wie wir oben gesehen haben.

Sucht man die Erscheinung, dass sich der Pflanzenfarbstoff in Wasser entfärbt u. s. w. (S. 405) mit der Annahme, die fragliche Substanz sei Indigblau, in Einklang zu bringen, so lässt sich Folgendes sagen. Indigblau wird durch reducirend wirkende Stoffe in Indigweiss übergeführt; dieses vermag aber wieder durch Sauerstoffaufnahme in Indigblau überzugehen, im Gegensatz zu Berlinerblau, dessen Zersetzung in eine weisse Verbindung durch Lichtwirkung erfolgt. Würden wir uns nun

etwa vorstellen, dass dadurch, dass wir das Arillargewebe unter Wasser bringen, durch Absperrung desselben von dem atmosphärischen Sauerstoff[1] der Farbstoff in Indigweiss umgewandelt würde, so müsste sich dieses in Kalilauge mit gelber Farbe lösen, was aber nicht eintritt. Würde man aber die noch unwahrscheinlichere Annahme machen, es entstünde bei dieser Behandlung sogar die Muttersubstanz Indican, so müsste dies beim Kochen mit verdünnten Säuren Indigblau bilden, was aber bei diesbezüglich angestellten Versuchen nicht der Fall war.[2] Für das mögliche Vorhandensein von Indigblau würde aber sprechen, dass die Entfärbung des Arillusgewebes auch eintritt, wenn ich dasselbe im Dunkeln unter Wasser bringe.

Fassen wir nun die gesammten hier gewonnenen Resultate zusammen und vergleichen wir sie nochmals besonders mit den auf S. 400 und 403 angegebenen, so sprechen sie wohl (besonders auch der Umstand, dass die meisten der angewandten Reagentien zerstörend auf Indigblau einwirken) mehr für die Identificirung des fraglichen Pflanzenfarbstoffs mit Berlinerblau, und zwar nach dem Ausfall der Schwefelsäurereaction, sogenanntem löslichem, und ich möchte daher, zusammengehalten mit dem gewiss relativ grossen Eisengehalt des Arillus, wenigstens mit einiger Wahrscheinlichkeit glauben, diese Annahme machen zu können. Bestimmt aber habe ich die Meinung, dass bei der Feststellung der Natur des Farbstoffes nur die Differentialdiagnose zwischen Indigo und Berlinerblau[3] in Betracht kommt. Stünde ein grösseres Material zu Gebote, so würde sich die Frage, wie

---

[1] Vergleiche hiezu auch die Angabe auf S. 405 unten.

[2] Auch das ältere entfärbte Material (sowie auch die durch Äther entfärbten Gewebsstücke) wurden bei Salzsäurebehandlung nicht mehr blau gefärbt.

[3] Ich will hier noch anführen, dass ich anfangs an die Möglichkeit dachte, es handle sich im Arillusgewebe einfach um ein dickes, blau gefärbtes ätherisches Öl, wie ein solches mit dunkelblauer Farbe aus *Achillea Millefolium*, mit blassblauer, bald bräunlich werdender Farbe aus den Blüthenkörbchen von *Anthemis nobilis*, wie endlich ein solches mit grüner Farbe aus *Herba Absynthii* gewonnen werden kann. Siehe Commentar zur VII. Ausgabe der österreichischen Pharmakopoe von Vogl, II. Bd. S. 47 und 49. Neben dem Umstand, dass man sich bei dieser Annahme erst wieder fragen müsste, woher die blaue Farbe des Öles stammt, brachten mich die angeführten Versuche und Reactionen von derselben ab.

auch unten kurz angedeutet werden soll, wohl sicher entscheiden lassen.

Man kann allerdings gegen die ganze Untersuchung den Einwand erheben, dass die Versuche nicht mit einer reinen Lösung des Pflanzenfarbstoffes angestellt wurden.[1] Abgesehen davon, dass man diesen Einwand wohl gegen die meisten Untersuchungen auf Farbstoffe im Pflanzengewebe erheben könnte, glaube ich, dass derselbe zum Theil entfällt, wenn man die Wirkung der energisch und mehr minder specifisch wirkenden Reagentien wie ($H_2SO_4HNO_3HClKHO$ etc.) berücksichtigt. Ich habe mich davon überzeugt, dass die Reactionen derselben auf Berlinerblau auch gelingen, wenn man die Proben an der mit verschiedenen Mitteln (Äther und fettem Öl) verunreinigten Substanz vornimmt.

Es ist nun allerdings schwierig sich die Bildung von Berlinerblau in dem Arillusgewebe vorzustellen.

Darüber, dass in dem Pflanzengewebe sowohl Ferro- als Ferrisalze vorhanden sind, kann nach dem Obigen wohl nicht bezweifelt werden. Zur Erklärung der Bildung von Berlinerblau fehlt uns aber der Nachweis der Blausäure oder einer Cyanverbindung. Die genaueren Verhältnisse, die bei der Einwirkung dieser letzteren auf das Eisen der Zellwand bestanden haben — so die Frage, ob im Zellinhalt die entsprechende erst alkalische, dann saure Reaction geherrscht haben u. s. w. — entziehen sich allerdings ebenso der Betrachtung, wie die nach dem Ausfall der Schwefelsäurereaction zu machende Annahme der Bildung von löslichem Berlinerblau. Nichtsdestoweniger möchte ich mir aber erlauben, hier noch folgende Vermuthung über die Bildung des Farbstoffs auszusprechen. Der in der Literatur angegebene Hinweis auf ätherisches Öl,[2] sowie der eigenthümliche Geruch bei der trockenen Destillation des Arillus lassen an die Möglichkeit des Vorhandenseins von

[1] Die Versuche wurden an Arillusgewebe vorgenommen, das durch lange Behandlung mit Benzol wenigstens theilweise gereinigt worden war; es wird dabei transparenter und scheint sich etwas von der wachsartigen Grundmasse zu lösen.

[2] Leider sind in der Literatur nirgends eingehendere Angaben über Bereitungsweise, technische oder ökonomische Verwendung, sowie Farbe des Öles zu finden.

Bittermandelöl und Blausäure im Gewebe denken, für deren Existenz der bei trocken destillirtem Material positive Ausfall der Schönbein'schen Reaction wenigstens mit einiger Wahrscheinlichkeit spricht.[1] Man müsste sich dann vorstellen, dass in dem heranwachsenden Arillus ein dem Amygdalin ähnliches Glycosid vorhanden sei, welches — wie das bei Mandeln erst ausserhalb der Pflanze nach Zerstossen derselben, Behandlung mit lauem Wasser u. s. f. geschieht — schon beim Heranwachsen des Gewebes durch Fermentwirkung in Zucker, Bittermandelöl und Blausäure, die bei entsprechender Reaction auf die Eisensalze unter Bildung von Berlinerblau wirken würde.[2]

Im Falle man über reichlicheres und ganz frisches Material verfügen würde, kämen, was den Nachweis von Indigblau betrifft, neben exacten Lösungsversuchen, besonders die Umwandlungen des Farbstoffes in die chemisch gut charakterisirten Verbindungen Isatin und Indigweiss in Betracht, ausserdem wäre auch die spectroskopische Untersuchung einer Farbstofflösung (Vierordt)[3] heranzuziehen. Den Nachweis von Berlinerblau könnte man wohl am sichersten erbringen, wenn man grössere Mengen sowohl des intacten, wie auch des durch Lösung und Extraction vom Farbstoff befreiten Arillus veraschen und den Eisengehalt quantitativ bestimmen würde; eine Differenz im Eisengehalt beider würde für die sichere Annahme von Berlinerblau — Turnbullsblau kommt wegen zu leichter Zersetzlichkeit wohl nicht in Betracht — bestimmend sein. Ein

[1] Brachte ich nämlich einen mit verdünnter Kupfervitriollösung und Gujaktinctur befeuchteten Filtrirpapierstreifen in eine Eprouvette, in welcher ich Arillusgewebe erwärmte, so trat deutliche Blaufärbung desselben ein; allerdings gestattet diese Probe keinen absolut sicheren Schluss auf das Vorhandensein von Blausäure. Siehe Ludwig, Medicinische Chemie. S. 183.

[2] Es sei hier auch noch der Vermuthung gedacht, die A. Pfeiffer über die gleichmässige blaue Färbung des Zellinhalts hegt. Er ist nicht der Ansicht, dass das Gewebe im ganz frischen Zustand derartig organisirt sei, er glaubt vielmehr, dass der blaue Farbstoff nach Analogie rother Farbstoffe an Chromoplasten gebunden sei, welche nach dem Absterben des Gewebes zerfielen und ihren Farbstoff dem Zellinhalte gleichmässig mittheilen würden. Der Autor denkt somit an das allerdings noch nicht mit Sicherheit beobachtete Vorkommen blauer Chromatophoren.

[3] Citirt nach Beilstein, II. Bd. S. 1046.

diesbezüglicher Versuch mit geringen Mengen des Gewebes würde bei der grossen tinctorialen Kraft des Farbstoffes nicht ausschlaggebend sein. Auch auf die Digerirung des Farbstoffes mit gelbem Blutlaugensalz, wobei ein rothes Salz entstehen müsste, wäre Rücksicht zu nehmen. Wichtig wäre auch die Destillation und Zerlegung des Farbstoffes mit verdünnter Schwefelsäure und kohlensaurem Kalk.[1] Für den Beweis der Existenz eines dem Amygdalin ähnlichen Glycosides käme vorwiegend die Destillation des ätherischen Öles und der Nachweis von Traubenzucker, durch Auskochen des Gewebes in Wasser etc. in Betracht.[2] Durch die Verseifung mit Kalilauge würde man über die Natur der wachsartigen Substanz informirt werden.

Beschreibung des Samens.

Der Same von *Ravenala Madagascariensis* hat eine bald würfelförmige, meist aber eine mehr ellipsoide bis ovoide Gestalt; oft bietet er auch wohl durch gegenseitigen Druck der Samen mehr flachgedrückte und unregelmässig verzogene Formen dar. Die Grössenverhältnisse betragen an ovoiden Formen im Längsdurchmesser ungefähr 10 *mm*; in den Querdurchmessern ungefähr 3—6 *mm*; die mehr würfelförmigen Samen haben einen Durchmesser von 6 *mm*. Sie besitzen eine dunkelrothbraune Farbe und eine im Allgemeinen glatte glänzende, fettig anzufühlende Oberfläche.

Betrachtet man den Samen genauer, so sieht man an ihm neben leichten Fältchen und Rillen ungefähr 15—20 seichte lineare Furchen, welche in meridionaler Anordnung vom Hilum zu der nur schwach angedeuteten, oft kaum erkennbaren scheiben- oder dellenförmigen Chalaza hinziehen. Der Nabel liegt manchmal mehr central, meist aber excentrisch an der etwas abgeflachten unteren Hälfte des Samens; er ist mit dem äusserst kurzen etwa 2 *mm* breiten Funiculus innig verbunden. Nach Ablösung desselben präsentirt er sich als eine elliptische braune, etwas über 2 *mm* breite Scheibe, die von der äusseren

[1] Ludwig, Medicinische Chemie. S. 180.

[2] Obwohl ich bei einem diesbezüglich angestellten Versuch, vielleicht wegen des zu geringen Materiales, Zucker nicht nachweisen konnte.

glänzenden Testaepidermis freigelassen wird, etwas eingedrückt erscheint und in der Mitte die Mikrophyle als kleines scharf begrenztes Loch sichtbar werden lässst. Die Chalaza liegt an manchen Samen dem Nabel diametral entgegengesetzt, an anderen seitlich verschoben.

Die Testa besteht makroskopisch aus zwei deutlich von einander trennbaren Schichten. Die äussere Schicht ist körnig bröckelig und durch reichlich vorhandenes rothbraunes Harz am Bruche glitzernd, die zweite Schichte haftet als dünner, schwarzbrauner glatter Belag dem Perisperm fest an, während die erste Schicht beim Schneiden immer leicht abspringt.

Die Testa ist nicht an allen Stellen gleich dick,[1] ihre Dicke beträgt an dem mehr zugespitzten Theil des Samens circa 1 *mm*, an anderen Stellen nur 0·5 *mm*. Das Innere des Samens ist von einem trockenen, ziemlich harten, spröden, daher leicht zerreiblichen, kreideweissen Perisperm erfüllt, welches dem Embryo dicht anliegt. Die nach Entfernung des Embryo zurückbleibende längliche Höhlung hat glatte Wandungen, öffnet sich gegen den Nabel und liegt der Basis des Samens, somit auch diesem Theil der Testa näher, wodurch das Perisperm auf einem Längsschnitt durch den Samen oben dicker (2 *mm*) ist, als unten, wo die Dicke nur 1 *mm* beträgt.

Der monocotyle anatrope Embryo besitzt eine fahnen- bis keulenförmige Gestalt, und ist entweder meist gerade gestreckt, manchmal aber auch leicht nach abwärts gekrümmt; er ist circa 5 *mm* lang (davon der Stiel 1·5—2 *mm*, Breite des Cotyledon 3 *mm*). Der Embryo ist ferner leicht geblich gefärbt, glatt und durchscheinend. Im Gegensatz zu *Musa Eusete* Bruce, wo der Embryo mittelst einer Ringfurche dem Mikropylenrand aufgesetzt ist,[2] ist das Verhältniss hier einfach so, dass das rundliche, nahezu kugelförmig begrenzte untere Stielende in die Mikropyle, dieselbe gleichsam verstopfend, eingesetzt ist.

---

[1] Eine gute Abbildung hierüber sowie über die Lage des Embryo im Samen findet sich in Maout und Decaine's Traité général de Botanique. S. 559.

[2] Engler und Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamilien. II. Theil, 6. Abthlg., S. 5.

Was den feineren anatomischen Bau der Testa betrifft, so ergibt sich Folgendes. Wie bereits oben gesagt, besteht dieselbe aus zwei gut unterscheidbaren Schichten, wovon die erste der harten spröden Epidermis plus der Quellschicht, die zweite der dünnen Pigmentschicht entspricht.

Die Epidermis besteht aus langgestreckten, dickwandigen, von einem körnigen Inhalt erfüllten Zellen, deren Längsdurchmesser circa 0·08—0·18 *mm*, deren Quer- und Tiefendurchmesser circa 0·02 *mm* beträgt; sie sind mit ihren Längsaxen tangential auf die Samenoberfläche orientirt. Die Längswände derselben laufen dicht aneinander in leicht geschwungenen parallelen Bogenlinien bis an jene Stellen, welche den erwähnten feinen meridionalen Furchen entsprechen, in denen sich die Zellen mit den symmetrisch angeordneten Zellen des von dem nächsten Furchenpaar begrenzten Feldes vereinigen (Fig. VI). Die Zellreihen umgeben daher den Samen in gleichsam guirlandenförmiger Anordnung; wo dieselben zusammenstossen, sind die entsprechenden Querwände nicht selten leicht verdickt und die eventuell durch das mehr minder schiefe Zusammentreffen der Zellen gebildeten Räume durch kleinere, aber sonst gleichartige Zellen (Fig. 6 *E'*) ausgefüllt. Intercellularräume sind in der Epidermis nicht vorhanden. Im Wesentlichen gleichen die Epidermiszellen, was Form und Structur der Zellwand betrifft, denen des Dattelkernes.[1]

Die Zellwände der Epidermis (von *Ravenala*) sind nämlich reichlich von feinen mit einander communicirenden senkrecht auf die Zellwand verlaufenden Porencanälchen durchsetzt, wodurch die Zellwände ein perlschnurartiges Aussehen gewinnen. Die Mittellamelle ist nach Behandlung des Gewebes mit Chromsäure gut sichtbar zu machen; man sieht danach auch eine feine Schichtung und feinste Körnchen in der Zellwand auftreten; manchmal beobachtet man auch leichte Höcker und Vorsprungsbildungen an derselben.

Die Zellwände besitzen in Flächenansicht eine Dicke von 5 μ; die Breite des Lumens beträgt circa 8 μ.

---

[1] Eine diesbezügliche Abbildung findet sich in Möller's Nahrungs- und Genussmittel. S. 300.

Die Epidermis ist, wie sich durch Veraschen derselben ergibt, wenn auch schwach verkieselt. Auf Querschnitten durch die Testa erscheint die äussere Wand und der äussere Theil der seitlichen Wände der Epidermiszellen stark verdickt und nach Ausfall der entsprechenden Reactionen cuticularisirt. Besonders schön kann man nach Behandlung mit Kalilauge den Zerfall der Cuticula in Fetttröpfchen beobachten, die neben der Mittellamelle in regelmässiger Anordnung auftreten.

Auf die Epidermis folgt eine Schicht von zwei Reihen sehr dünnwandiger, mehr minder langgestreckter, flachovoider Zellen. Dieselben sind gleichmässig von einem rothbraunen Inhalt erfüllt, der durch Alkohol aus denselben nur schwer extrahirbar ist und sich mit Eisenchlorid gelbgrün färbt.

Es kann daher nach der Form der Zellen und nach der Reaction des Inhalts keinem Zweifel unterliegen, dass dieselben ein Analogon der bei den Dattelkernen beschriebenen Gerbstoffschläuche bilden, nur mit dem Unterschied, dass sie bei diesen zerstreut in der Testa vorkommen,[1] während ich dieselben bei *Ravenala* immer typisch subepidermal fand. Die nun folgenden Zellschichten sind aus Zellen zusammengesetzt, die denen des Holundermarks fast völlig gleichen. Dieser Theil der Testa ist nämlich aus dünnwandigen, von aussen nach innen zu flacher werdenden Zellen zusammengesetzt, welche zu 8—10 übereinandergeschichtet liegen. Die Wände derselben sind im Gegensatz zu denen der Gerbstoffschläuche reichlich von Tüpfeln durchsetzt; sie enthalten ebenfalls reichlich braunen Farbstoff, der sich ihnen durch Behandlung mit Alkohol leicht entziehen lässt, wonach die Zellwände gelb gefärbt erscheinen. Untersucht man das intacte Gewebe, so erscheinen die Zellwände leuchtend violett gefärbt. Die Zellen besitzen ellipsoidische und polygonale Formen und lassen zwischen sich nur spärliche kleine Intercellularräume erkennen.

Die nun folgende Zellschicht besteht aus circa sechs Lagen nach innen zu immer kleiner werdenden rundlichen bis ganz runden Zellen (mit etwa $^1/_4$ des Durchmessers der Zellen der früheren Schicht). Sie besitzen meist etwas grössere

[1] Möller, S. 301.

Tüpfel. Manche Zellen sind stark rothbraun pigmentirt, andere enthalten kaum Spuren von Farbstoff.

Die eigentliche Pigmentschicht besteht aus einer Schichte grösserer, im Vergleich zu den beschriebenen dickwandiger tafelförmiger Zellen, welche, auf der Fläche gesehen, sich als Sechsecke darstellen, deren Längsdurchmesser etwa dreimal so lang als der Querdurchmesser ist. Die Zellen sind von einem braungelben feinkörnigen Inhalt erfüllt. Auf dem Querschnitt repräsentiren sie sich als regelmässige Vierecke, deren Seiten die Länge von 0·06 *mm* besitzen. Gefässverzweigungen konnten trotz wiederholtem Suchen in der Testa nicht aufgefunden werden.

Der Farbstoff der Testa ist durch Wasser aus derselben nicht extrahirbar; in kaltem, besser noch in warmem Alkohol löst er sich jedoch leicht. Das so gewonnene Extract besitzt eine tiefgelbbraune Färbung; nach Verdunsten des Alkohols bleibt eine braungefärbte harzige Masse zurück. Versetzt man eine alkoholische Lösung mit Wasser, so geht der Farbenton derselben mehr in Roth über; essigsaures Blei erzeugt in ihr einen violettrothen voluminösen Niederschlag. Bemerkenswerth ist die schöne tiefgrüne Färbung, die man erhält, wenn man zu einer alkoholischen Lösung Eisenchlorid hinzusetzt, ein Verhalten, das jedenfalls auf die Anwesenheit von Gerbstoff in der Testa hindeutet. Durch kalte Kalilauge ist der Farbstoff unter rothbrauner Färbung derselben extrahirbar: extrahirt man aber mit siedender Kalilauge, so nimmt sie eine tief grünschwarze Färbung an, die aber auf Zusatz von Wasser einem rothbraunen Farbenton Platz macht. Alkohol erzeugt in einer Lösung in Kalilauge einen deutlichen flockigen Niederschlag. Rothbraune Lösungen des Testafarbstoffes werden durch Säuren gelbbraun gefärbt.

Das Perispermgewebe ist von der Testa durch eine ziemlich breite, stark lichtbrechende glashelle Membran abgegrenzt, welche man als »hyaline Membran« bezeichnen muss, wie solche an den Samen von *Bromus Zea Triticum* u. a. beschrieben wurde.[1] Die hyaline Membran besitzt feine Streifung,

[1] Harz, Samenkunde. S. 1233 und Möller, S. 141.

an anderen Stellen feine Risse und längliche Spalten; sie ist stellenweise von der äusseren Contour der folgenden Kleberzellen scharf abgegrenzt, geht aber auch ohne scharfe Grenze in die Aussenwand derselben über. Die Kleberschicht besteht aus einer Reihe kleiner cubischer Zellen; die Zellwände derselben, besonders die Aussenwand, ist stark verdickt und stark lichtbrechend, der Zellinhalt ist fein granulirt.

Das Perispermgewebe ist aus langgestreckten, im Vergleich zu den Kleberzellen dünnwandigen, mit ihrer Längsaxe radial orientirten Zellen zusammengesetzt; 3—4 solcher Zellen aneinandergefügt bedingen die Querschnittsbreite des Perisperms. Die an die Kleberzellen grenzenden Wandungen derselben sind leicht verdickt. Die Zellquerschnitte haben die Figur regelmässiger Sechsecke; der Zellinhalt besteht aus dicht aneinander gedrängten, vorwiegend langen Stärkekörnern, die sich mit Jod intensiv blau färben; die Längsaxe der Stärkekörner ist der Längsaxe der Zelle parallel orientirt. Gegen die Embryohöhle wird das Perisperm durch eine hyaline Membran abgegrenzt, welche ohne scharfe Grenze in die stark verdickte Aussenwand der entsprechenden Zellen übergeht.

Was die Stärkekörner anlangt, so verdienen dieselben wegen ihrer eigenartigen Form und Gestalt einige genauere Angaben.

Der Hauptmasse nach besitzen die Stärkekörner sehr langgestreckte dünne Formen, welche bald kipfelförmige und keulenförmig gebogene, vorwiegend aber walzen- und spindelförmige Gestalt besitzen. Neben diesen reichlich vorhandenen langen Stärkekörnern findet man aber auch in geringer Anzahl kleine rundliche Formen. Mittelformen zwischen beiden sind sehr selten. In Gestalt, Schichtung, wie auch annähernd in der Grösse gleichen die langgestreckten Formen am meisten den Stärkekörnern, welche in der Wurzel von *Curcuma longa* beobachtet werden. Die Länge der längsten Körner beträgt 0·05 *mm*, die Breite derselben 0·01 *mm*. Die kleinsten Formen haben 0·01 *mm* Länge und circa 5 μ Breite Im Inneren der Körner gewahrt man eine längliche, spaltförmige, oftmals zerklüftete Kernhöhle. Erst durch Chromsäurebehandlung ist die Schich-

tung der Stärkekörner gut sichtbar zu machen. Man beobachtet hiebei wie bei den walzenförmigen Körpern das Auftreten von senkrecht auf der Längsaxe des Kernes stehenden unter einander parallelen Ringen. Erwähnenswerth ist noch der besonders deutliche Zerfall der Stärkekörner in Amylosomen, wie solche zuerst von C. Mikosch[1] an der Kartoffel- und Weizenstärke eingehend studirt und beschrieben wurden. Setzt man nämlich zu den Stärkekörnern Wasser und hierauf eine concentrirte Lösung schwefelsäurehältiger Chromsäure, so beobachtet man, dass anfangs zu beiden Seiten der Kernhöhle helle homogene Linien auftreten, die von einer Schicht nach aussen zu grösser werdender heller Körnchen begrenzt werden. Bemerkenswerth ist auch noch der Unterschied zwischen den hier beschriebenen Stärkekörnern und denen der nahe verwandten *Musa paradisiaca* L. welche neben anderen Merkmalen viel plumpere und breitere Formen besitzen.[2]

Endlich mögen hier noch einige Bemerkungen über den Funiculus und den Embryo Platz finden.

Untersucht man den kurzen Funiculus, so ergibt sich, dass das Gefässbündel nicht central, sondern excentrisch in demselben gelagert ist. Man gewahrt nämlich auf Querschnitten eine annähernd kreisrunde Gewebsmasse, die von einer aus mannigfach gestalteten dickwandigeren gelbgefärbten Zellen bestehenden Gewebsschichte fast völlig umgeben ist; dieselbe lässt nur einen kleinen Theil der Peripherie unbedeckt. Die kreisförmige Gewebsmasse besteht aus dünnwandigen ellipsoidischen Zellen, welche grosse Tüpfel besitzen und regelmässig dreieckige Intercellularräume zwischen sich erkennen lassen. In dieses Gewebe ist nun excentrisch ein Kreis von Gefässen eingelagert, welcher nach aussen an der von den gefärbten Zellen freien Stelle von einem collenchymatischen Schutzgewebe umsäumt wird, welches das Gefässbündel gleichsam kappenförmig umscheidet. Die Gefässe zeigen kreisförmige Wandverdickung.

---

[1] Untersuchungen über den Bau der Stärkekörner von Dr. C. Mikosch, Wien, 1887.

[2] Abbildung und Beschreibung hierüber bei Möller, S. 206.

Der Embryo besteht der Hauptsache nach aus einem Gewebe, welches aus rundlichen Zellen zusammengesetzt ist, zwischen denen Intercellularen nicht nachzuweisen sind. Nach aussen wird dieses Grundgewebe durch eine einschichtige Epidermis begrenzt. Die Zellen desselben sind reichlich von mit Jod sich gelb färbenden und in Kalilauge löslichen Proteïnkörpern erfüllt.

Das Gefässbündel erscheint im Stiel des Embryo als centraler Strang, der sich nach aufwärts in acht Secundärstränge theilt, welche radienförmig divergirend, somit an Querschnitten durch den oberen Theil des Cotyledon der Epidermis näher liegend erscheinen. Über einen im Fuss des Embryo aufgefundenen Vegetationspunkt konnte nichts Genaueres ermittelt werden; einigen Aufschluss hierüber bietet die schematische Querschnittsfigur 8.

Zum Schlusse habe ich die angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer Herrn Hofrath Wiesner für die freundliche Unterstützung und die mannigfachen werthvollen Rathschläge bei Ausführung dieser Arbeit meinen ergebensten Dank zu sagen. Herrn Prof. L. Mauthner danke ich für die gütige Durchsicht des chemischen Theiles derselben.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. (Mikroskop P. Wächter 3/7). Carotinkrystalle, erhalten durch Verseifung des im Arillus von *Afzelia Cuanzensis* enthaltenen fetten Öles und nachherige Umkrystallisation in Alkohol.

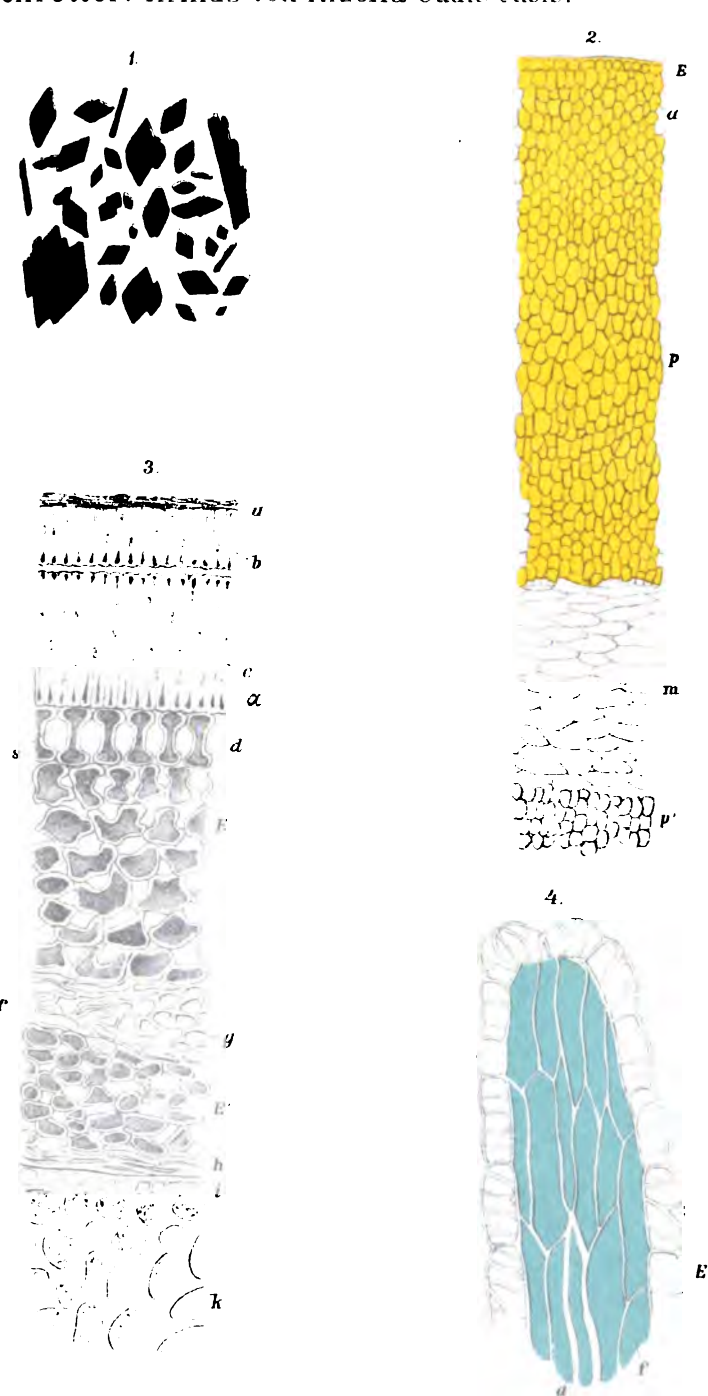
Fig. 2. (Mikroskop P. Wächter 4/6). Partie eines Längsschnittes durch den Arillus von *Afzelia*. *E* äussere Epidermis, *p* ölführendes Parenchym der äusseren Hälfte des Arillusgewebes, *α* orangegelber öliger Zellinhalt, *m* meristematisches Zwischengewebe, *p'* ein Theil der inneren Parenchymschicht.

Fig. 3. (Mikroskop P. Wächter 3/4). Querschnitt durch die Testa (Nabelgegend) von *Afzelia*. *a* Cuticula, *b* erste Palissadenschicht aus kürzeren und etwas dickwandigeren Zellen bestehend, mit deutlicher Lichtlinie, *c* zweite Palissadenschicht, aus längeren Zellen bestehend, welche mehrere Lichtlinien erkennen lassen. *α* Kieselkörper, *d* Säulenschicht, *s* tonnenförmige Intercellularräume, *E* äussere Quellschicht; Zellen derselben sowie der nächsten reichlich mit braunem Farbstoff erfüllt. *f* Raphengewebe, in welchem bei *g* die Hälfte eines quergetroffenen Gefässbündels zu sehen; *E'* zweite Quellschicht; *h* Perispermreste; *i* Epithel des Cotyledon; *k* collenchymatisches Grundgewebe desselben.

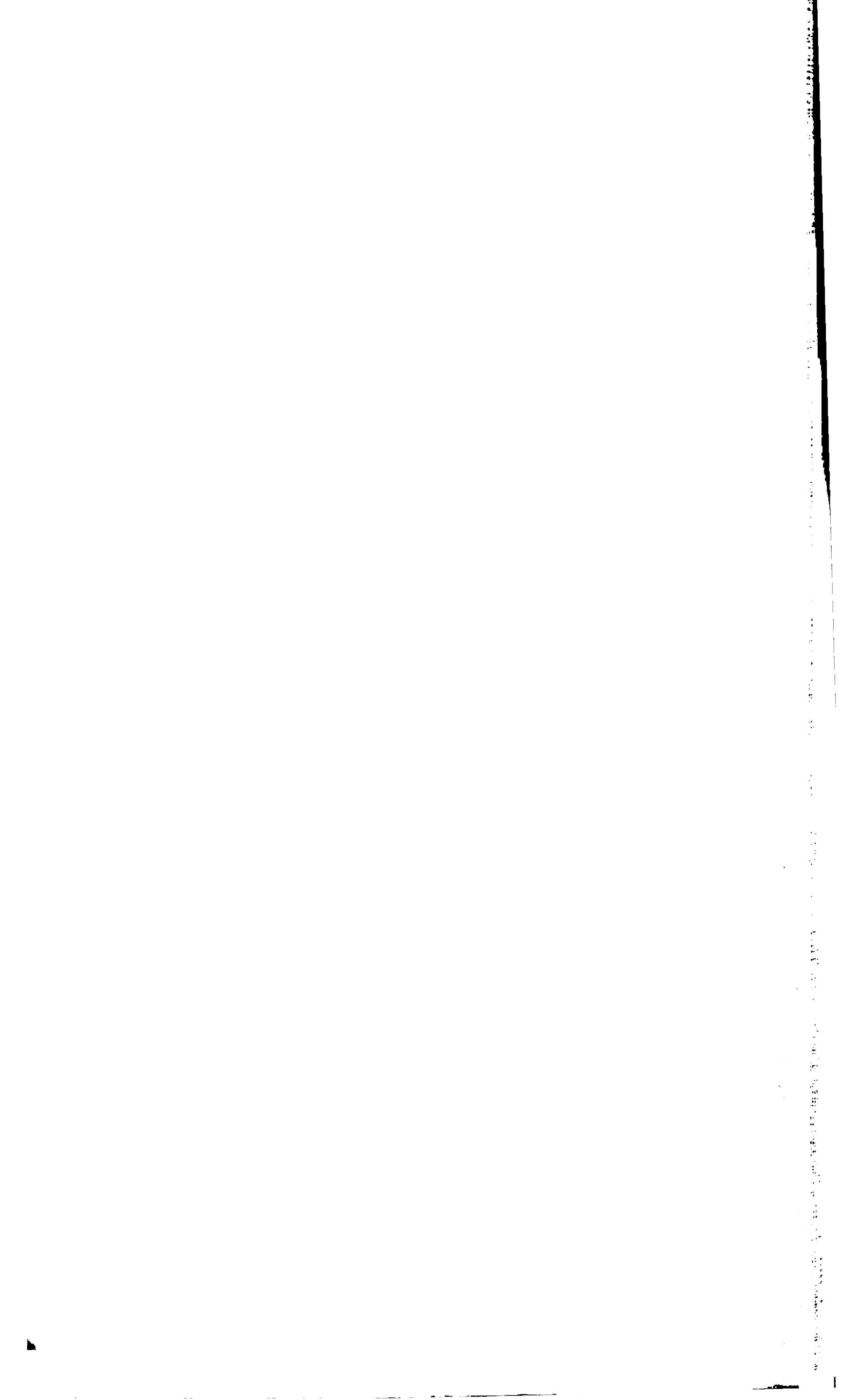
Fig. 4. (Mikroskop Zeiss 2/C). Endstück einer Arillusfranse in Flächenansicht, theilweise schematisch; *E* Epithel mit netzförmiger Zellwandverdickung; *f* Grundgewebezellen mit dem himmelblauen feinst granulirten Zellinhalt erfüllt; *a* mittlere dickwandigere Zelle.

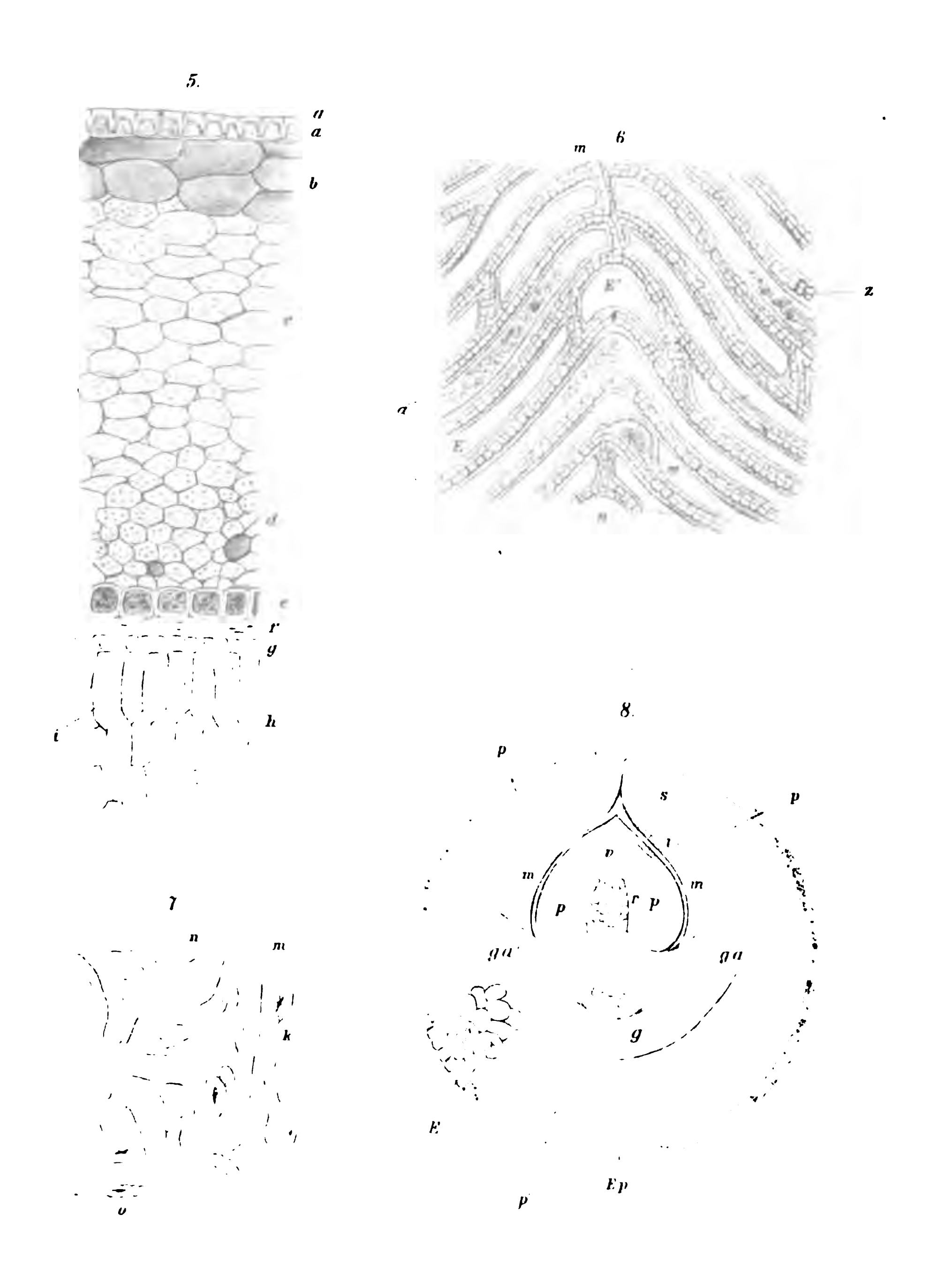
Fig. 5. (Mikroskop Merker und Ebeling 2/4). Querschnitt durch die Testa von *Ravenala Madegascaniensis*. *a* Epidermis; *α* cuticularisirte Aussenwand derselben; *b* Gelbstoffschläuche; *c* grössere reichbehöfte. *d* kleinere rundliche Zellen der Quellschicht; *e* dickwandige, reichlich von körnigem braunen Farbstoff erfüllte Zellen der Hartschicht; *f* hyaline Schicht, an manchen Stellen von Spalten durchsetzt, an anderen ohne scharfe Grenze in die äussere verdickte Wand der Kleberzellen *g* übergehend; *h* längliche Perispermzellen, dicht mit Stärke *i* erfüllt.

Fig. 6. (Mikroskop P. Wächter 3/4). Epidermis der Testa von *Ravenala* in Flächenansicht; die Stelle entspricht einer in der Richtung *m—n* verlaufenden makroskopisch sichtbaren Furche. *E* grosse langgestreckte, von einem körnigen Inhalt *α* erfüllte Epidermiszelle; *E'* kleinere unregelmässiger gestaltete Zelle; *z* Porencanälchen der Zellwand, *w* Vorsprungsbildung derselben.



Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien





Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

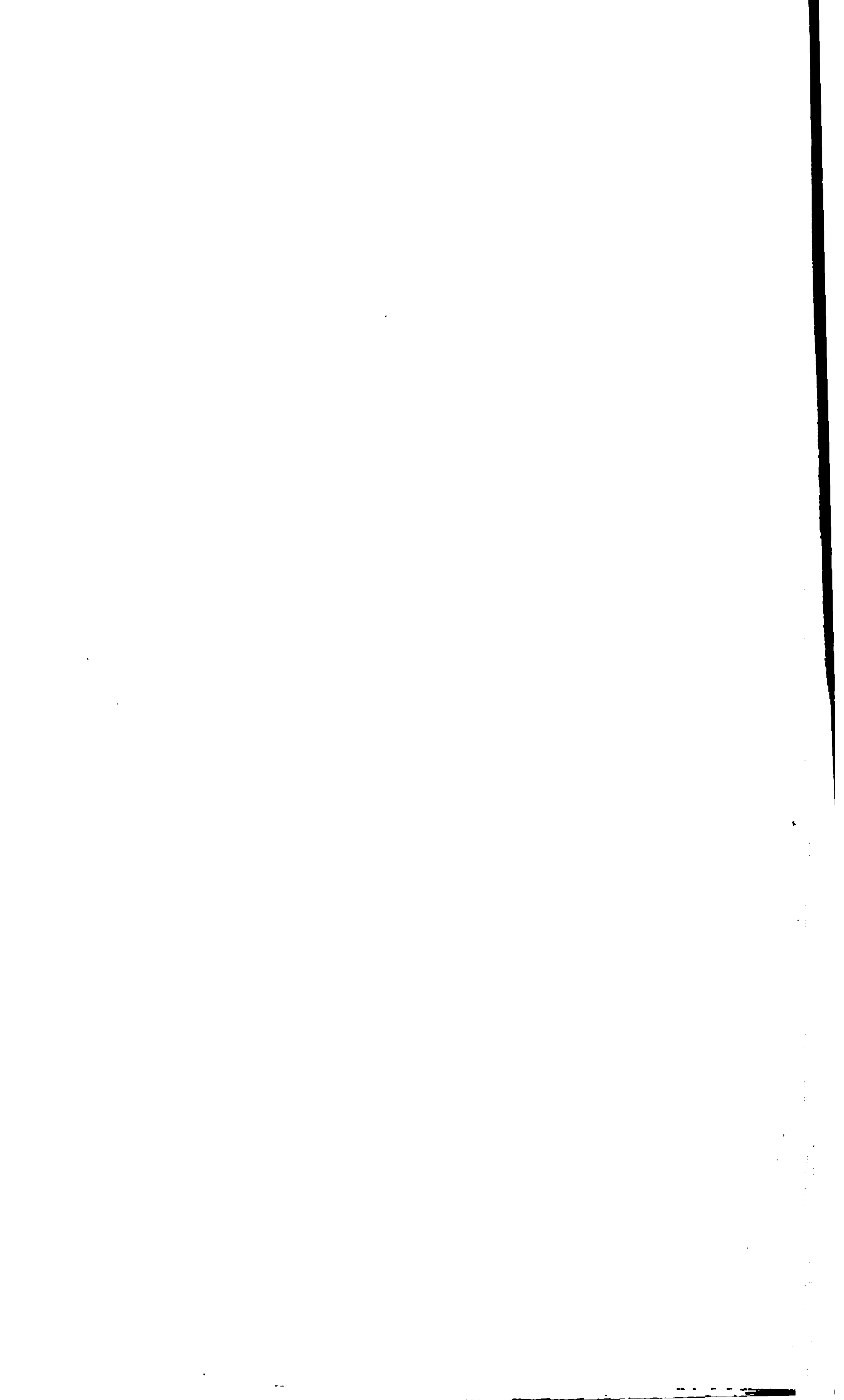


Fig. 7. (Mikroskop P. Wächter 3/9). Stärkekörner aus den Perispermzellen von *Ravenala*. *m* grosses langgestrecktes, *n* kleines Stärkekorn; *o* zeigt leichte Einkerbungen des Randes, *k* zerklüftete Kernhöhle der Körner.

Fig. 8. Querschnitt durch den untersten Theil des Embryostieles. Etwa 55mal vergrössert; schematisches Bild stellt den in diesem Theil des Embryo gefundenen Vegetationspunkt dar. *E* Epidermis; *p* parenchymatisches Gewebe, Zellen desselben mit Proteïnkörpern erfüllt; *g* Querschnitt des centralen Gefässbündelstranges, welcher nach *ga* und *ga'* Auszweigungen entsendet; *v* Vegetationsspitze; *r* aus cubischen Zellen bestehender Gewebsantheil; *s* dreieckiger Spaltraum, in die Spalten *m* und *m'* auslaufend, die jederseits von einer Reihe cubischer Zellen *i* begrenzt werden.

Zur Physiologie des Pollens, mit besonderer Rücksicht auf die chemotropischen Bewegungen der Pollenschläuche

von

Prof. Dr. **Hans Molisch** in Graz.

(Mit 1 Tafel.)

(**Vorgelegt in der Sitzung am 15. Juni 1893.**)

I.

Wieso es kommt, dass die auf der Narbe des Griffels auskeimenden Pollenkörner ihre Schläuche gewöhnlich in den Griffel hineintreiben, dann den Griffel oft in langer Bahn durchdringend gerade auf die Mikropyle stossen und schliesslich zur Eizelle gelangen — diese Frage haben bereits viele Forscher aufgeworfen, manche auch experimentell geprüft, ohne dass es gelungen wäre, eine durch äussere Reize bestimmte Richtungsbewegung mit Sicherheit nachzuweisen.

Bereits Kny[1] hat gezeigt, dass sowohl für den Ort der Pollenschlauchanlage, als auch für dessen Richtung Schwerkraft, Licht und Contact, soweit die Erfahrungen reichten, ohne Einfluss sind.

Den Untersuchungen von Pfeffer[2] verdanken wir bekanntlich die Kenntniss der Thatsache, dass gewisse bewegungsfähige Organismen, wie z. B. die Samenfäden von Farnkräutern,

---

[1] Sitzungsberichte des botanischen Vereines der Provinz Brandenburg, XXIII, Sitzung vom 12. Juli 1881.

[2] W. Pfeffer, Locomotorische Richtungsbewegungen durch chemische Reize. Untersuchungen aus dem botanischen Institut zu Tübingen, I. Bd., 3. Heft, S. 363. — W. Pfeffer, Über chemotaktische Bewegungen von Bacterien, Flagellaten und Volvocineen. Ebenda, II. Bd., Heft 3, S. 582.

von *Selaginella*, ferner Bacterien, gewisse farblose Flagellaten und einige chlorophyllführende Volvocineen durch verschiedene Stoffe in specifischer Weise angelockt werden. Mit Rücksicht darauf war es nicht unwahrscheinlich, dass gewisse äussere Reize auf Pollenschläuche doch richtend einwirken dürften. In der That hat auch nicht lange nachher Strasburger[1] für die Wachsthumsrichtung der Pollenschläuche chemische Reize und Berührungsreize als massgebend hingestellt.

Diese Annahme hat jedoch Pfeffer selbst als unberechtigt zurückgewiesen, da die von ihm und seinem damaligen Assistenten Dr. Grabendörffer durchgeführten verschiedenartigen Versuche über Hydrotropismus, Heliotropismus und Thermotropismus ein negatives Resultat lieferten und auch für Contactwirkungen, sowie für chemische Reizwirkungen keinerlei Anhaltspunkte gewonnen wurden.[2]

Soviel über die Literatur, die ich hier nur ganz kurz und zur blossen Orientirung der Sachlage gegeben habe, da dieselbe bereits von Pfeffer in kritischer Weise zusammengestellt wurde.[2]

Wenn es bisher auch nicht gelungen war, eine bestimmte Ursache für die Wachsthumsrichtung der Pollenschläuche ausfindig zu machen, so ist es doch anderseits in hohem Grade wahrscheinlich, dass solche Ursachen wirklich existiren. Von dieser Erwägung ausgehend habe ich mich vor längerer Zeit mit der berührten Frage zu beschäftigen begonnen und bereits im Jänner 1889 zwei die Wachsthumsrichtung der Pollenschläuche bestimmende Ursachen in einer kurzen Notiz bekannt gemacht:[3] den Sauerstoff und Ausscheidungen der Narbe. Seitdem habe ich den Gegenstand zeitweise weiter verfolgt und dabei auch andere, die Physiologie des Blüthenstaubes betreffende Erscheinungen studirt, die ich in der vorliegenden Abhandlung mittheilen möchte. Ich beginne mit meinen Er-

---

[1] E. Strasburger, Über fremdartige Bestäubung. Pringsheim's Jahrbuch für w. Botanik, XVII. Bd., 1886, S. 92.

[2] L. c. S. 656.

[3] H. Molisch, Über die Ursachen der Wachsthumsrichtungen bei Pollenschläuchen. Sitzungsanzeiger der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien, 17. Jänner 1889.

fahrungen über die Keimung und die Dauer der Keimfähigkeit von Pollenkörnern verschiedener Pflanzen.

II. Über die Keimung und die Keimfähigkeitsdauer von Pollenkörnern.

Das natürliche Substrat für die Keimung des Blüthenstaubes bietet bei den Angiospermen die Narbe, bei den Gymnospermen der Scheitel der Samenknospe. Dieser Satz bedarf keiner weiteren Begründung, denn seine Richtigkeit geht ohneweiters aus den vielfach beobachteten Vorgängen hervor, die der Befruchtung vorangehen.

Da die directe Beobachtung der auf der Narbe entstehenden Schläuche unbequem ist, so versuchte man, die Pollenkörner auch ausserhalb der Blüthe in verschiedenen künstlichen Nährsubstraten zur Keimung zu bringen.[1] Bekanntlieh eignen sich hiezu verschiedene Mittel, besonders wässerige Rohr-, Traubenzuckerlösungen, Honig, Pflaumendecoct, die Innenseite frisch geöffneter Pflaumen[2] und wahrscheinlich das Fleisch noch anderer Früchte. Am zweckmässigsten erweisen sich aber zumeist Zuckerlösungen, namentlich wenn denselben nach dem Vorschlage von Kny[3] Gelatine zugesetzt wird.[4] In Zuckergelatine bleiben die Schläuche in ihrer Lage fixirt, was nament-

---

[1] Vergleiche darüber:

Van Tieghem, Recherches physiologiques sur la végétation libre du pollen et de l'ovule. Annales scienc. nat., Bot., 5e série, t. XII, 1872.

F. Elfving, Studien über die Pollenkörner der Angiospermen. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaften, Jena 1879, S. 1.

L. Kny, Sitzungsb. des botan. Vereines der Provinz Brandenburg, XXIII, Sitzung vom 12. Juni 1881.

E. Strasburger, Neuere Untersuchungen über den Befruchtungsvorgang bei den Phanerogamen etc., Jena 1884, S. 13.

P. Rittinghaus, Über die Widerstandsfähigkeit des Pollens gegen äussere Einflüsse. Inaug.-Dissertation, Bonn 1887.

L. Mangin, Recherches sur le pollen. Bulletin de la société botanique de France, t. XXXIII, 1886, p. 337.

[2] A. Tomaschek, Über die Entwicklung der Pollenpflänzchen des *Colchicum autumnale* L. Diese Sitzungsb., 1877, Bd. LXXVI, Octoberheft.

[3] L. c.

[4] Mangin verwendete anstatt Gelatine Agar-Agar, l. c. p. 338.

lich für die Beurtheilung ihrer Wachsthumsrichtungen einen grossen Vortheil gewährt.

Die Concentration der für verschiedene Pollenkörner tauglichen Zuckerlösung wechselt ausserordentlich stark und muss für jede einzelne Art immer erst ausprobirt werden. Für eine Anzahl von Pflanzen haben namentlich Elfving[1] und Rittinghaus[2] die Concentrationen bestimmt; ich selbst habe im Laufe meiner Untersuchungen die nöthigen Concentrationsgrade für viele Pollenarten erproben müssen und theile das Ergebniss davon in der folgenden Tabelle mit, da dieselbe geeignet sein dürfte, allen jenen, welche sich mit der Keimung von Pollen in Zukunft beschäftigen, die Mühe des Ausprobirens zu ersparen. Die Angaben beziehen sich auf Rohrzuckerlösungen in Brunnenwasser ohne Gelatine. Die Culturtropfen befanden sich auf Objectträgern und diese im dunstgesättigten finsteren Raume.

Name	Concentrationsgrad der Rohrzuckerlösung	
	in welchem überhaupt Keimung beobachtet wurde	in welchem die beste Keimung erfolgt
Aesculus Hippocastanum	—	15%
Allium ursinum	3–5%	—
Anthyllis Vulneraria	15—25%	15%
Astragalus Cicer	1—40%	20%
Berberis vulgaris	15—20%	—
Campanula persicifolia	1–40%	20%
Carex sp.	5—15%	—
Colchicum autumnale	—	40—50%
Colutea arborescens	15—20%	20%
Coronilla varia	15—20%	—
Cytisus Laburnum	15—35%	15%
Dentaria enneaphyllos	25–40%	35%
Deutzia scabra	1—40%	3–5%
Digitalis ambigua	1—20%	10%
Draba verna	30–40%	35%
Epidendron aromaticum	20%	—

[1] L. c.

[2] L. c. S. 43.

Name	Concentrationsgrad der Rohrzuckerlösung	
	in welchem überhaupt Keimung beobachtet wurde	in welchem die beste Keimung erfolgt
Epipactis latifolia	1—50%	10%
Fritillaria imperialis	15%	—
Galanthus nivalis	1—7%	2%
Galeobdolon luteum	25%	—
Genista tinctoria	15—25%	—
Goodyera repens	1—20%	1%
Gymnadenia conopsea	1—21%	2—3%
Haemanthus puniceus	1—40%	20%
Lamium maculatum	15—20%	—
Lathyrus tuberosus	1—40%	20—30%
Lepidium Draba	35%	—
Leucojum vernum	1—12%	—
Lilium Martagon	1—50%	20%
Linaria genistaefolia	1—40%	15—40%
Linaria vulgaris	1—20%	10—20%
Medicago sativa	35%	—
Muscari racemosum	20—25%	—
Narcissus poëticus	1—40%	10—16%
Narcissus Tazetta	—	7%
Orobanche cruenta	1—40%	15%
Orobus vernus	1—40%	1—20%
Orobus pannonicus	1—20%	—
Plantago media	15—25%	20%
Platanthera bifolia	2%	—
Phoenix leonensis	15—20%	—
Pinus Laricio	3—40%	—
Philadelphus coronarius	5—20%	10—15%
Primula acaulis	0—40%	0%
Ranunculus bulbosus	35%	—
Reseda lutea	1—20%	1%
Ricinus communis	5—10%	—
Richardia aethiopica	20—40%	20%
Robinia Pseud-Acacia	10—40%	25—40%
Rumex Acetosella	15—35%	30—35%
Sambucus nigra	15—35%	15—20%
Sedum acre	1—40%	15—20%
Tilia grandifolia	20%	—
Trifolium hybridum	15—40%	20%

Name	Concentrationsgrad der Rohrzuckerlösung	
	in welchem überhaupt Keimung beobachtet wurde	in welchem die beste Keimung erfolgt
Trifolium montanum	20%	—
Typha latifolia	35—40%	35%
Vincetoxicum officinale	1—40%	15—20%
Viola odorata	3—40%	5—35%
Viola hirta	1—40%	10—16%
Vitis vinifera	15—20%	—

Aus der Tabelle geht hervor, dass der Concentrationsgrad, in welchem Pollenkörner noch zur Keimung gelangen, gewöhnlich 40% nicht übersteigt, dass aber die optimale Concentration zumeist unter dieser Zahl liegt. Immerhin verdient die Thatsache, dass manche Pollenarten (z. B. viele Papilionaceen) noch in 40%iger, *Colchicum* sogar in 50%iger Zuckerlösung wachsen und hierin mit gewissen Pilzen concurriren, besondere Aufmerksamkeit.

Manche Pollenkörner keimen, wie ich mich oft überzeugte, auch in dunstgesättigter Luft, und zwar frei auf dem Objectträger liegend. Besonders gut: *Amorpha fruticosa, Colutea arborescens, Coronilla varia, Vicia cracca, Trifolium hybridum, Medicago sativa, Datura stramonium, Epipactis latifolia.* Weniger gut: *Digitalis ambigua, Goodyera repens, Lepidium draba, Ligustrum vulgare, Melampyrum cristatum, Pinus Laricio, Lamium album, Rumex Acetosella* und *Scirpus radicans.*

Hingegen konnte ich die Pollenkörner gewisser Pflanzen trotz vielfacher Bemühungen weder in 1—50%iger Zuckerlösung (mit und ohne Gelatine), noch in Wasser, noch in Glycerin, noch in Gummilösung zur Keimung bringen. Es gehören hieher die Compositen (*Taraxacum officinale, Leontodon hastilis, Chrysanthemum Leucanthemum, Centaurea Scabiosa* etc.), Umbelliferen, Urticaceen (*Urtica dioica, Cannabis sativa*), Malvaceen (*Althaea officinalis, Hibiscus syriacus, Malva silvestris*) und Ericaceen.

Da die Pollenkörner aller dieser Pflanzen auf den zugehörigen Narben sehr leicht keimen, so wird es in hohem Grade wahrscheinlich, dass specifische, von der Narbe ausgeschiedene Stoffe die Keimung ermöglichen. Analoges müssen wir ja bekanntlich auch für die Keimung der *Orobanche*-Samen annehmen, die ja nach den Untersuchungen von Koch[1] nur auf den Wurzeln ihres Wirthes zur weiteren Entwicklung kommen und hier zur Keimung durch das Wurzelsecret veranlasst werden.[2]

Die von mir gemachte Beobachtung, dass das Narbensecret von *Azalea*, *Rhododendron* (und vieler anderer Pflanzen) sehr sauer reagirt — blaues Lackmuspapier wird durch dasselbe sofort intensiv roth, — bestimmte mich, die Keimung der Ericaceenpollen in sehr verdünnten Lösungen von Säuren und sauren Substanzen zu versuchen. Nach längerem Herumprobiren konnte ich denn auch thatsächlich constatiren, dass beispielsweise die Pollenkörner von *Azalea indica*, *Rhododendron ponticum* und *R. arboreum*, die sonst nur auf der Narbe zur Keimung zu bringen waren, besonders schön keimten, wenn man sie in sehr verdünnte Lösungen von Äpfelsäure oder äpfelsaurem Kalk (in destillirtem Wasser) brachte. Hier bildeten die Pollenkörner so lange und zahlreiche Schläuche, dass der Culturtropfen oft wie verschimmelt aussah.

Besonders gute Dienste leistete mir äpfelsaurer Kalk $[Ca(C_4H_5O_5)_2+6H_2O]$, und zwar in den Concentrationen von 1—0·05%. Bedeutend verdünnter müssen die Lösungen von Äpfelsäure sein. Gute Keimung erfolgt gewöhnlich in 0·01%-tiger Lösung. Ich muss jedoch betonen, dass die verschiedenen in den Gärten gezogenen *Azalea*-Varietäten auch verschiedene Concentrationen beanspruchen, wesshalb die geeignete Lösung für jede einzelne Varietät erst ausprobirt werden muss.

---

[1] L. Koch, Die Entwicklungsgeschichte der Orobanchen etc. Heidelberg 1887, S. 1—6.

[2] H. Molisch. Über Wurzelausscheidungen und deren Einwirkung auf organische Substanzen. Diese Sitzungsber., Abth. I, 1887, S. 108. S. 25 des Separatabdruckes.

Bezüglich anderer Säuren waren die Resultate nicht so präcis. Während ich z. B. im Jahre 1888 *Azalea*- und ***Rhododendron***-Pollen auch in sehr verdünnter Salz-, Salpeter-, Asparagin-, Citronsäure, in weinsaurem Ammoniak, besonders aber in Salzsäure ($0 \cdot 01^0/_0$) zur Keimung brachte, gelang mir dies 1892 auffallenderweise nicht. Ob die Ursache in dem Versuchsmaterial oder in anderen Umständen lag, konnte ich nicht entscheiden. Abgesehen von den genannten Substanzen dürften auch noch andere Säuren die Keimung der Ericaceen-Pollen anzuregen vermögen, wie denn überhaupt der saure Charakter des Keimbettes begünstigend auch auf die Keimung anderer Pollen wirkt. Es geht dies unter Anderem daraus hervor, dass die Pollenkörner vieler Pflanzen, die in schwach saurer Zuckerlösung willig keimen, dies nicht thun, falls man die Lösung ganz schwach alkalisch macht. Die fördernde Einwirkung, die ein Zusatz von Gelatine oft auf die Keimung der Pollenkörner ausübt, dürfte, zum Theile wenigstens, auf den sauren Charakter der käuflichen Gelatine zurückzuführen sein.

Meine Bemühungen, auch die Pollenkörner der Compositen und der anderen oben genannten Familien in ähnlicher Weise wie die Pollenkörner der Ericaceen zur Keimung zu bringen, blieben erfolglos. Es ist jedoch zu hoffen, dass dies bei fortgesetzten Bemühungen gelingen dürfte, sicherlich dann, wenn man zu den Versuchen zufällig jene Substanzen heranziehen sollte, welche von den Narben ausgeschieden werden und die Keimung anregen. Denn dass in allen diesen Fällen bestimmte, im Narbensecret vorkommende Stoffe die Keimung ermöglichen, kann wohl keinem Zweifel unterliegen und leuchtet ohne Weiteres ein, wenn ich mittheile, dass beispielsweise *Azalea*-Pollen in einem Tropfen Wasser nicht keimt, wohl aber, wenn man in den Tropfen eine *Azalea*-Narbe hineinlegt. Es keimen dann nur die der Narbe aufliegenden, und die benachbarten, in einem Umkreise von etwa $^1/_2$ *mm* herum liegenden Körner, also offenbar nur diejenigen, bis zu welchen die Keimung anregenden Stoffe in genügender Menge hindiffundiren.

Sowie die Samen und Sporen der Pflanzen nur eine gewisse Zeit hindurch keimfähig bleiben, so auch die Pollen-

körner. Wir verdanken darüber Mangin[1] Versuche. Dieser Autor bestimmte für 31 Arten die Dauer der Keimfähigkeit und kommt dabei zu dem Ergebniss, dass dieselbe je nach den Arten höchst verschieden ist und 1—80 Tage währt. Ich habe gleichfalls in dieser Richtung Versuche angestellt und finde in Übereinstimmung mit Mangin die Dauer für verschiedene Species sehr variabel. Der aus den Antheren entbundene Pollen wurde auf Uhrgläschen ausgebreitet und im lufttrockenen Zustand täglich auf sein Keimungsvermögen in jener Zuckerlösung geprüft, deren Concentration früher als die beste für die betreffenden Pollenkörner erkannt wurde. Unter den von mir geprüften, in der folgenden Tabelle zusammengestellten Pollenarten behielten die Körner von *Colutea* ihre Keimfähigkeit nur 12 Tage, die von *Lilium candidum* hingegen 67 und die von *Narcissus poëticus* sogar 72 Tage. Zwischen diesen beiden Extremen (12—72) liegen alle anderen gefundenen Werthe. Dass sich die Fähigkeit zu keimen nicht länger und im Gegensatz zu vielen Sporen und Samen in keinem beobachteten Falle über ein Jahr oder zum mindesten über den Winter hinaus erhält, muss als eine zweckmässige Erscheinung bezeichnet werden, da doch die Aussicht, dass ein überwinterndes Pollenkorn durch irgend ein Vehikel in der nächsten Vegetationsperiode auf eine zugehörige Narbe gelangen sollte, eine äusserst geringe ist.

Name	Dauer der Keimfähigkeit	Die Keimfähigkeit nimmt bedeutend ab nach	Es keimen nur mehr sehr wenige Körner nach	Anmerkung
Aesculus Hippocastanum	14 Tage	—	—	
Astragalus Cicer	12 »	—	—	
Azalea indica	47 »	30 Tagen	—	
Campanula Trachelium .	30 »	—	21 Tagen	
Campanula persicifolia ..	21 »	7 »	15 »	
Colutea arborescens	12 »	—	—	
Coronilla varia	15 »	3 »	—	

[1] L. c. p. 339.

Name	Dauer der Keimfähigkeit	Die Keimfähigkeit nimmt bedeutend ab nach	Es keimen nur mehr sehr wenige Körner nach	Anmerkung
Cytisus Laburnum	40 Tage	28 Tagen	38 Tagen	Die Körner entwickeln gegen Schluss der Keimfähigkeitsdauer nur mehr ganz kurze Schläuche
Deutzia scabra	20 »	5 »	16 »	
Digitalis ambigua	21 »	9 »	15 »	Nach 9 Tagen entstehen zumeist nur mehr ganz kurze Schläuche
Epipactis latifolia	23 »	—	20 »	
Fritillaria imperialis ...	40 »	36 »	—	
Goodyera repens	20 »	—	16 »	
Gymnadenia conopsea...	20 »	—	—	
Haemanthus puniceus ..	30 »	20 »	27 »	
Lathraea Squamaria....	30 »	—	—	
Lathyrus tuberosus.....	13 »	—	—	
Lilium candidum	67 »	50 »	62 »	Nach 62 Tagen entstehen überhaupt nur mehr ganz kurze blasenförmige Schläuche
Lilium bulbiferum	67 »	53 »	62 »	
Linaria vulgaris.	21 »	9 »	15 »	
Narcissus poëticus	72 »	34 »	62 »	
Pinus Laricio	60 »	28 »	55 »	
Pinus silvestris	60 »	25 »	55 »	
Rhododendron arboreum	—	35 »	—	
Robinia Pseud-Acacia...	30 »	13 »	23 »	
Trifolium hybridum....	12 »	3 »	6 »	

III. Chemotaktische Bewegungen.

A. Der negative Aërotropismus von Pollenschläuchen.

Bei den folgenden Untersuchungen bediente ich mich gewöhnlich verschieden concentrirter Rohrzuckerlösungen, die entweder keinen weiteren Zusatz erhielten oder mit 1—2% Gelatine versetzt wurden. Derartige Zucker-Gelatinemischungen bilden bei Zimmertemperatur (18° C.) eine zitternde Gallerte,

welche bei ganz gelinder Erwärmung den Charakter einer Flüssigkeit annimmt. Unmittelbar vor dem Gebrauch wurde die in einem Kölbchen befindliche Masse durch langsames Hin- und Herschwenken über der Flamme eines Bunsenbrenners verflüssigt und dann auf den Objectträger zum Zwecke der Pollenschlauchculturen gebracht, wo die Masse, sobald sie wieder auf die Zimmertemperatur zurücksank, zur Gallerte erstarrte und den Schlauch in seiner Richtung gewissermassen fixirte. Dies ist von Vortheil, weil es ja bei unseren Experimenten vor Allem auf die Beurtheilung der Wachsthumsrichtung ankommt. Entwickeln sich zufällig Pilze in den Versuchstropfen, so tritt gewöhnlich eine Verflüssigung der Gallerte ein, doch wird man auch in einem solchen Falle bei genügender Vorsicht die ursprüngliche Richtung der Schläuche gut beobachten können, dessgleichen bei Anwendung von Zuckerlösungen ohne Gelatine. Vor dem Versuche ist selbstverständlich jener Concentrationsgrad der Zuckerlösung zu bestimmen, welcher das beste Gedeihen der Pollenschläuche ermöglicht.

Wenden wir uns nun zu einem speciellen Versuch mit dem Pollen der weissblühenden Tazette (*Narcissus Tazetta* L.).

Ein Tropfen Zuckergelatine (7 % Zucker) wird auf einen gereinigten Objectträger gebracht, mit frischem Pollen bestreut, dieser mit einer Glasnadel rasch vertheilt und mit einem Deckglas bedeckt. Dabei ist zu beachten, dass zahlreiche Pollenkörner in die Nähe des Deckglasrandes zu liegen kommen und ein Austreten der Flüssigkeit über den Rand des Deckglases sowie Bildung von Luftblasen thunlichst zu vermeiden sind. Die Objectträgerculturen werden dann im dunstgesättigten Raume bei Lichtabschluss und möglichst gleichmässiger Temperatur (18° C.) aufgestellt.

Bei einer nach etwa sechs Stunden[1] erfolgenden Durchmusterung der Culturen zeigt sich, dass die gegen die Mitte des Deckglases oder auch nur 2—4 *mm* vom Rande entfernt liegenden Körner überhaupt nicht keimen, weil sie die genügende Sauerstoffmenge hier nicht

---

[1] Nach längerer Zeit wird das Bild wegen verschiedenartiger, von den Schläuchen ausgeführter Nutationen undeutlich.

vorfinden. Die ganz in der Nähe des Deckglasrandes befindlichen Pollen keimen reichlich, treiben gerade, undulirende oder circumnutirende Schläuche, aber nicht, wie man von vorneherein erwarten sollte, nach allen möglichen Richtungen, sondern auffallenderweise in der Regel vom Deckelglasrande weg gegen das Innere der Flüssigkeit (Mittelpunkt des Deckglases) zu. Vergl. Fig. 1—4. Man sieht oft Hunderte von Schläuchen centripetal wachsen, entweder — und dies ist der gewöhnliche Fall — gleich von Anfang her oder erst gegen den Flüssigkeitsrand zu, dann aber in mehr minder scharfen Bogen von demselben weg.

Was bedingt nun diese merkwürdige Erscheinung? Schon aus der Thatsache, dass nur die dem Deckglasrande genäherten Pollenkörner keimen, die davon weiter entfernten aber nicht, geht hervor, dass die Sauerstoffspannung von aussen nach innen rapid abnimmt. Anfangs ist dieselbe in der ganzen Zuckerlösungsschichte gleich; da aber die Körner sehr intensiv athmen und der verathmete Sauerstoff auf dem Wege der Diffusion nur langsam und ungenügend ersetzt wird, so werden die äusseren Schichten gegenüber den inneren einen viel höheren Sauerstoffgehalt aufweisen. Es liegt somit die Vermuthung nahe, dass die Pollenschläuche der Narcisse die atmosphärische Luft fliehen, d. h. von dem Orte höherer Sauerstoffspannung zu dem von schwächerer Spannung hinwachsen, also negativ aërotrop seien. Denn offenbar wird die geschilderte auffallende Erscheinung durch einen Unterschied bedingt, den die äusseren Flüssigkeitsschichten gegenüber den inneren darbieten; ein anderer aber als der der ungleichen Sauerstoffspannung ist, soweit ich ermessen kann, nicht vorhanden.

Man könnte auch auf den Gedanken kommen, dass die Gelatine am Rande in Folge geringer Verdampfung von Wasser dichter und die Concentration der Zuckerlösung höher wird, und dass in Folge dieser Umstände das Wegwachsen der Schläuche eintritt. Dagegen spricht zweierlei. Erstens tritt der negative Aërotropismus auch ein, wenn man mit peinlichster Sorgfalt für dunstgesättigten Raum sorgt. Der Culturraum war möglichst klein, mit Wasser abgesperrt, das über die Object-

trägerculturen gestülpte Becherglas mit nassem Papier an der Innenseite ausgekleidet und die Temperatur nahezu constant. Zweitens tritt die Erscheinung auch mit derselben Deutlichkeit ein, wenn man Zuckerlösungen ohne Gelatine verwendet.

Es wäre ferner möglich, dass an der Grenze zwischen Luft und Flüssigkeit die hier vorhandene Flüssigkeitshaut dem Herauswachsen der Schläuche ein Hinderniss darbiete, umso mehr als gerade in jüngster Zeit von Büsgen dargethan wurde, dass bei Gelatinetropfen, die kurze Zeit der Verdampfung ausgesetzt wurden, die Consistenz der Oberfläche nunmehr genügte, den geringsten Grad einer Contactwirkung an den Hyphen eines Pilzes, nämlich der *Botrytis cinerea* hervorzurufen, die sich in der Ausbildung von Anschwellungen (Appressorien) offenbarte.[1]

Dagegen ist aber einzuwenden, dass Schläuche, welche der Zone der Oberflächenspannung gewiss entrückt sind, das Wegwachsen vom Rande noch zeigen, und ferner, dass Pollenkörner, die auf Zuckergelatinetropfen gelegt werden, ihre Schläuche trotz der an der Oberfläche des Tropfens herrschenden Spannung in den Tropfen gewöhnlich hineintreiben. Sollte also bei unserem Phänomen der Oberflächenspannung irgend eine Rolle zufallen, so ist dies gewiss nur eine untergeordnete.

Es hat nach den obigen Erwägungen daher die Ansicht, dass der Sauerstoff das Wegwachsen vom Deckglasrande bedingt, die meiste Wahrscheinlichkeit für sich.[2]

---

[1] M. Büsgen, Über einige Eigenschaften der Keimlinge parasitischer Pilze. Botan. Zeitung, 1893, I, S. 57.

[2] Winogradsky beobachtete bei Schwefelbacterienfäden am Rande des Versuchstropfens dasselbe, wie ich an Pollenschläuchen. Er sagt: »In der äusseren, etwa 1 *mm* breiten Zone des Tropfens sind alle Räschen gegen das Centrum desselben gerichtet. Wachsen die Fäden aus dem Inneren in diese Zone hinein, so sieht man dieselben eine scharfe Krümmung machen, bis ihre Enden wieder gegen das Centrum gerichtet sind. Diese Erscheinungen weisen unzweifelhaft darauf hin, dass *Thiothrix* bezüglich ihres Sauerstoffbedürfnisses sich ebenso verhält wie *Beggiatoa,* d. h. dass sie nur mässige Sauerstoffspannungen aufsucht.« Beitr. zur Morphologie und Physiologie der Bacterien. Heft 1, S. 37, Leipzig 1888.

Auch im freien unbedeckten Tropfen zeigen die Schläuche in auffallender Weise die Tendenz, die Oberfläche zu fliehen und ins Innere hineinzuwachsen. Ganz besonders prägnant tritt der negative Aërotropismus in Erscheinung, wenn man unter Deckglas nur ein ganz kleines (4—5 *mm*) Tröpfchen erzeugt, was sehr leicht zu bewerkstelligen ist, wenn man nur wenig Flüssigkeit auf den Objectträger bringt und das aufgelegte Deckglas durch Glassplitter am Rande stützt. Ich habe in einem derartigen Versuche 157 Schläuche ohne Ausnahme vom Tropfenrande weg gegen das Innere wachsen sehen.

Sehr instructiv ist das Verhalten der Schläuche bei den Pollentetraden von *Azalea indica*, *Rhododendron*-Arten, bei den Pollinarien von *Vincetoxicum officinale* und vielen Orchideen, z. B. *Platanthera bifolia*. Fig. 4.

Die Pollenkörner der genannten Ericaceen keimen, wie bereits im ersten Capitel erwähnt wurde, ganz gut in sehr verdünnten Lösungen von äpfelsaurem Kalk. Die Tetraden entwickeln 1—4 Schläuche, die, wenn sie von äusseren Ursachen unbeinflusst blieben, nach vier verschiedenen Richtungen ausstrahlen würden. Liegt nun eine Tetrade am Rande eines Tropfens oder in der Nähe des Deckglasrandes, so biegen die Schläuche, welche ihrer Anlage nach aussen wachsen müssten, alsbald im Bogen um und wachsen dann in das Innere hinein. Noch auffallender ist die Sache bei den aus zahlreichen Pollenkörnern bestehenden Pollinarien von *Vincetoxicum*: die aus einem solchen Pollenhäufchen entspringenden Schläuche erscheinen vom Rande des Versuchstropfens (20—30% Zuckerlösung) wie weggekämmt. Fig. 3.

Der negative Aërotropismus ist keine allgemeine Erscheinung, denn es gibt zahlreiche Pflanzen, deren Pollenschläuche von negativem Aërotropismus keine Spur zeigen. So wachsen beispielweise die Schläuche von *Orobus vernus* und vielen anderen Leguminosen vom Tropfenrande nach allen möglichen Richtungen, zahlreiche aus dem Tropfen heraus; von einer bestimmten Orientirung ist hier keine Rede.

Negativen Aërotropismus habe ich bei folgenden Pflanzen beobachtet: *Azalea indica*, *Camellia japonica*, *Cephalanthera pallens*, *Deutzia scabra*, *Digitalis ambigua*, *Epipactis latifolia*,

Fritillaria imperialis, *Galeobdolon luteum*, *Gymnadenia conopsea*, *Lilium album*, *Narcissus Tazetta*, *N. poëticus*, *Platanthera bifolia* und *Vincetoxicum officinale*.

Hingegen zeigen keinen Aërotropismus die Schläuche von *Orobus vernus* nebst zahlreichen anderen Leguminosen, ferner die von *Philadelphus coronarius*, *Primula acaulis*, *Viola odorata*, *Viola hirta* und *Reseda odorata*.

Bei den Pollenschläuchen mancher Pflanzen blieb ich im Zweifel, ob denselben Aërotropismus zukommt oder nicht, doch erhielt ich oft den Eindruck, als ob die Schläuche mancher Arten nur dann vom Rande wegwuchsen, wenn die Pollen gerade an der Grenze von Luft und Flüssigkeit lagen *(Viola odorata)*, wenn also in der Umgebung des Kornes eine besonders hohe Sauerstoffdifferenz herrschte.

Der Umstand, dass die Pollenschläuche zu ihrer Entwicklung Sauerstoff nothwendig brauchen und denselben dennoch fliehen, dürfte im ersten Augenblicke sehr paradox erscheinen, aber bei näherer Umschau auf physiologischem Gebiete fehlt es nicht an analogen Thatsachen. Schon S. 435 wurde darauf hingewiesen, dass Schwefelbacterien *(Beggiatoa*, *Thiothrix)* hohe Sauerstoffspannungen meiden und sich im Versuchstropfen ganz ähnlich verhalten wie gewisse Pollenschläuche. Auch andere Bacterien bewegen sich bekanntlich zu mittleren Sauerstoffspannungen hin, obwohl sie zu ihrem Gedeihen des Sauerstoffes nothwendig bedürfen.

Ein classisches Beispiel bietet uns *Viscum album*. Nach den Untersuchungen von Wiesner[1] bildet sich das Hypocotyl dieser Pflanze nur im Lichte weiter aus und wendet sich, einseitiger Beleuchtung ausgesetzt, dennoch stets vom Lichte weg.

Positiven Aërotropismus konnte ich bei Pollenschläuchen niemals constatiren. Die Schläuche wenden sich, gleichgiltig ob die Sauerstoffspannung ausserhalb des Tropfens erhöht (Cultur in reinem Sauerstoff) oder durch theilweisen Entzug des Sauerstoffes mittelst alkalischer Pyrogallussäurelösung herabgesetzt wurde, stets von der Atmosphäre weg.

---

[1] J. Wiesner, Die heliotropischen Erscheinungen im Pflanzenreiche. Denkschriften der kais. Wiener Akad. der Wissensch., Bd. 39 (1878) und B. 41 (1880), II, S. 9.

Dass die Wurzeln höherer Pflanzen gleichfalls aërotrop sind, und zwar je nach den Versuchsbedingungen bald im dositiven, bald im negativen Sinne, habe ich bereits vor einigen Jahren gezeigt.[1]

Über die Rolle, welche dem negativen Aërotropismus der Pollenschläuche bei der Auffindung der Eizelle zufällt, wird später (S. 441) die Rede sein.

B. Bewegungen der Pollenschläuche, hervorgerufen durch Ausscheidungen der Narbe und anderer Organe.

Der Grund, warum man bisher mit Sicherheit eine Anlockung der Pollenschläuche durch die Narbe nicht nachweisen konnte, liegt in dem Umstande, dass man entweder bei der Versuchsanstellung nicht zweckmässig vorgegangen ist oder gerade mit solchen Pollen experimentirte, deren Schläuche keine chemotropischen Bewegungen aufweisen. Im Laufe meiner Untersuchungen lernte ich zahlreiche Pflanzen kennen, deren Pollenschläuche in auffallender Weise von den Ausscheidungen der Narbe angelockt wurden. Bereits in meiner vorläufigen Notiz vom Jahre 1889[2] machte ich auf ein ausgezeichnetes Beispiel dieser Art aufmerksam, nämlich auf *Narcissus Tazetta*. Wird ein grösserer Tropfen Zucker-Gelatinelösung (Zucker 7%, Gelatine 1·5—2%) auf einen gereinigten Objectträger gelegt, eine kleine Quantität Pollen darin vertheilt und dann in die Mitte die frisch abgeschnittene dazu gehörige Narbe hineingebracht, so wachsen die in der nächsten Umgebung entstehenden Schläuche nahezu ausnahmlos auf die Narbe und die Griffelwunde (Schnittfläche) zu. Die Erscheinung ist so auffallend, dass über die anlockende Wirkung der Narbe kein Zweifel obwalten kann (Fig. 5). Der Reiz macht sich bis auf eine Entfernung von 1—1·5 *mm* noch deutlich geltend. Er wird auch von kleinen, im Wasser oberflächlich abgespülten Stückchen des Blüthenstiels und Blüthen-

---

[1] H. Molisch, Über die Ablenkung der Wurzeln von ihrer normalen Wachsthumsrichtung durch Gase (Aërotropismus). Diese Berichte, XC. Bd., I. Abth., Juli-Heft, 1884.

[2] H. Molisch, Über die Ursachen der Wachsthumsrichtungen bei Pollenschläuchen, l. c.

schaftes ausgeübt. Theile des Griffels, nur einen Augenblick in siedendes Wasser getaucht, wirken ihrer ganzen Oberfläche entlang lockend, hingegen gar nicht, wenn der Griffel längere Zeit abgebrüht wurde. Durch gründliches Auskochen werden eben jene Substanzen, welche unter normalen Verhältnissen von der Narbe ausgeschieden werden und die Schläuche zu bestimmten Wachsthumsrichtungen anregen, entfernt.

Von vorneherein war auch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass wir es bei diesen Versuchen wieder mit negativem Aërotropismus zu thun haben, da ja die lebende Narbe oder der Griffel der nächsten Umgebung in Folge von Athmung den Sauerstoff entreisst und hiedurch eine sauerstoffarme Sphäre erzeugt, die die Schläuche anlockt. Wäre dem wirklich so, dann dürften die Schläuche nicht auf eine durch Eintauchen ins Wasser getödtete Narbe zuwachsen, und umgekehrt müssen beliebige lebende Pflanzentheile sich den Schläuchen gegenüber als reizwirkend erweisen. Dies ist aber, wie ich mich durch Versuche überzeugte, bei lebenden und im Wasser abgespülten Wurzelstücken von *Phaseolus multiflorus*, bei Blattstücken von *Albucea* sp., *Tradescantia zebrina* und den Griffeln von *Ageratum mexicanum*, obwohl dieselben athmen, nicht der Fall. Damit soll jedoch nicht geleugnet werden, dass bei anderen besonders sauerstoffempfindlichen Schläuchen das Hinwachsen der Schläuche zu der zugehörigen Narbe zum Theil auf negativen Aërotropismus zurückzuführen sein dürfte.[1]

Wie bereits hervorgehoben wurde, rufen nicht bloss die Narbe der Narcisse Chemotropismus hervor, sondern auch Theile des Griffels, des Blüthenstiels und des Blüthenschaftes, ja sogar andere, mit der Narzisse gar nicht verwandte Pflanzen, z. B. die Hefe.

Legt man in die Mitte eines Gelatine-Zuckertropfens, welcher Pollen von *Narcissus Tazetta* enthält, ein möglichst

[1] Dies dürfte für die Pollenschläuche der Orchideen und von *Vincetoxicum officinale* zutreffen, da dieselben auch die Tendenz zeigen, auf die Pollinarien selbst zuzuwachsen, wahrscheinlich weil diese als intensiv athmende Pollenanhäufungen eine relativ sauerstoffarme Sphäre in Versuchstropfen darstellen.

kleines Presshefestückchen, so wachsen die Schläuche in auffallender Weise auf den Pilz zu. Hingegen üben oft ziemlich verwandte Gewächse keine Anziehung aus: die Schläuche von *Fritillaria imperialis* werden durch die Narbe von *Narcissus poëticus* nicht angelockt.

Ob die Pollenschläuche von *Narcissus Tazetta* von den Samenknospen angelockt werden, habe ich versäumt rechtzeitig zu untersuchen. Sicher aber trifft dies zu für die Ovula von *Narcissus poëticus.* Wenn man die dem Fruchtknoten dieser Pflanze mit der Nadel entnommene und im Wasser gut abgespülte Samenknospe in einen mit zugehörigen Pollen versehenen Zuckertropfen (10% Zucker ohne Gelatine) hineinlegt, so sieht man nach etwa 5—6 Stunden die in der Nähe der Samenknospe entstehenden Schläuche deutlich auf die Oberfläche derselben zuwachsen, besonders aber auf die Mikropyle- und Funiculus-Gegend.

Chemotropismus zeigen die Schläuche der zuletzt genannten Pflanze gegenüber der Narbe von *Ornithogalum umbellatum* und *Weigelia rosea*, aber nicht gegenüber der von *Cornus alba*, welche eher hinderlich auf die Entstehung der Schläuche wirkt.

Abgesehen von *Narcissus Tazetta* und *N. poëticus* fand ich die Schläuche folgender Pflanzen mit Rücksicht auf die zugehörigen Narben chemotrop: *Amaryllis* sp., *Azalea indica*, *Fritillaria imperialis*, *Clivia miniata*, *Hyazinthus orientalis*, *Rhododendron arboreum* und *Vincetoxicum officinale.*[1]

Die Schläuche dieser Pflanzen sind auch negativ aërotrop.

Neben diesen Gewächsen wurden noch viele andere auf den Chemotropismus ihrer Pollenschläche geprüft, aber mit negativem Resultat (*Viola odorata*, *V. hirta*, *Orobus vernus* etc.). Meiner Ansicht nach wäre es unberechtigt, in diesen

---

[1] Correns, der nach Veröffentlichung meiner vorläufigen Mittheilung Untersuchungen über den Chemotropismus der Pollenschläuche von *Primula acaulis* angestellt hat, findet diese chemotrop, doch nicht aërotrop. Berichte der deutsch. bot. Ges., 1889, S. 265. — Aërotrop sind sie auch nach meinen Beobachtungen nicht, bezüglich ihres Chemotropismus gegenüber der Narbe blieb ich jedoch im Zweifel.

Fällen den Chemotropismus rundweg zu leugnen, da ja demselben verschiedene Umstände hinderlich in den Weg treten können.

Nehmen wir beispielsweise an, es würde von einer Narbe als Anlockungsstoff Rohrzucker ausgeschieden, dann könnte dieser bei Cultur der Schläuche in Rohrzuckertropfen auch nicht wirksam sein. Auch darf man nicht ausseracht lassen, dass abgeschnittene Narben vieler Pflanzen sich bald verfärben und in diesem krankhaften Zustande nicht mehr normal fungiren. Zudem kommt noch, dass zuweilen der von der Narbe ausgeschiedene Stoff sich im Versuchstropfen allzu rasch ausbreitet und sich hier ziemlich gleichmässig vertheilt, bevor die Pollenkörner überhaupt Schläuche getrieben haben. Der Chemotropismus der Pollenschläuche dürfte nach dem Gesagten weiter verbreitet sein, als es auf den ersten Anblick den Anschein hat.

Welche Stoffe vom Gynäceum ausgeschieden werden und anlockend wirken, bedarf besonderer Untersuchungen. Sollte es in Zukunft gelingen, durch bestimmte chemische Individuen Chemotropismus hervorzurufen, so wird dies zweifellos einen Fortschritt in unserer Frage bedeuten, doch wird man derartige Befunde nur mit Vorsicht auf die Vorgänge in der Pflanze übertragen dürfen, da ja ein- und derselbe Pollenschlauch durch verschiedene Stoffe zu chemotropischen Bewegungen veranlasst werden könnte.

Dass der vom weiblichen Geschlechtsapparat durch bestimmte Secrete hervorgerufene Chemotropismus dazu beitragen muss, die Schläuche auf den rechten Weg, d. h. in den Griffel hinein und damit der Eizelle entgegen zu führen, liegt auf der Hand. Im gleichen Sinne wird in vielen Fällen auch der negative Aërotropismus wirken. Im feuchten Raume erheben sich freilich zahlreiche Schläuche von der bestäubten Narbe frei in die Luft, aber unter normalen Verhältnissen collabiren solche Schläuche, die von Anfang von der Narbe weggerichtet waren, sobald sie in die Luft hineinwachsen in Folge der reichlichen Wasserabgabe, fallen auf die Narbe zurück und kommen dann, wofern der Schlauch auf die Narbe gebettet wird, unter Bedingungen des Aërotropismus. Die bekanntlich

ausserordentlich intensive Athmung in den Geschlechtsorganen der Blüthe ist mit relativ grossen Sauerstoffverbrauch verknüpft, wesshalb wir das Innere des Gynäceums als sauerstoffärmer annehmen dürfen gegenüber der atmosphärischen Luft.

Innerhalb des Griffels findet sich entweder ein häufig mit schleimabsondernden Zellen austapezirter Canal oder in Ermangelung eines solchen eine tela conductrix,[1] ein »Leitgewebe«, dem in der Wegweisung des Pollenschlauches eine Rolle zukommen dürfte. Überdies müssen der Auffindung der Samenknospe und ihrer Mikropyle die wellen- oder schraubenartig verlaufenden Nutationen von Bedeutung sein, die die Schläuche zahlreicher Pflanzen vollführen.[2] Durch solche Bewegungen — man möchte sie fast tastende nennen — werden die Schläuche namentlich in der Fruchtknotenhöhle vor allzulangen Irrfahrten bewahrt und die Wahrscheinlichkeit erhöht, mit der Samenknospe in Berührung zu kommen, ähnlich wie eine windende Pflanze durch die revolutive Nutation der Stammspitze in der Erreichung einer Stütze unterstützt wird.

Auf Grund der vorhergehenden Untersuchungen können wir uns jedenfalls eine viel bessere Vorstellung über die Ursachen der Wanderung des Pollenschlauches zur Eizelle machen, als dies früher, da der Chemotropismus für Pollenschläuche noch nicht erwiesen war, möglich erschien. Doch bin ich mit dieser Behauptung weit entfernt davon, sagen zu wollen, dass ich unser Problem vollständig gelöst hätte und dass nicht noch andere derzeit unbekannte Erscheinungen für die Wanderung des Pollenschlauches zur Eizelle von Bedeutung sein können.

---

[1] Über diese anatomischen Einrichtungen vergl. W. J. Behrens, Untersuchungen über den anatomischen Bau des Griffels und der Narbe etc. Göttingen 1875 (Dissertation).

[2] Besonders schön »winden« im hängenden Tropfen die Schläuche von *Deutzia scabra, Fritillaria imperialis* und *Rhododendron* sp. Eine Gesetzmässigkeit in der Richtung der Schraubenlinie zeigte sich nicht, unter 13 *Fritillaria*-Schläuchen beobachtete ich 7 rechts- und 6 linkswindende, unter 16 *Deutzia*-Schläuchen 10 links und 6 rechts gewundene.

IV. Einige Beobachtungen über die Chemie des Pollens.

I. Das Vorkommen von Stärke. Auf Grund der Untersuchungen von Nägeli wird allgemein angenommen, dass in Pollenkörnern Stärke nur sehr selten vorkommt.[1]

Führt man den Nachweis der Stärke mit Jodwasser oder Jodtinctur durch, so wird man allerdings leicht geringe Stärkemengen übersehen und zu der geäusserten Ansicht geführt werden. Ganz anders aber, wenn man zum Stärkenachweis sich des von A. Meyer empfohlenen Jodchloralhydrats bedient, das ich für das empfindlichste Jodreagens auf Stärke halte.

In der folgenden Tabelle habe ich das Ergebniss meiner Untersuchungen über das Vorkommen von Stärkekörnchen in Pollen zusammengestellt.

Zu beachten bei der Untersuchung von Pollen auf Stärke ist das Entwicklungsstadium der Blüthe, da der Stärkegehalt mitunter davon abhängig ist. Es können beispielsweise die Pollenkörner einer Blüthenknospe Stärke enthalten, die der geöffneten, mitten in der Anthese befindlichen Blüthe aber nicht. Die folgenden Befunde beziehen sich daher durchwegs auf Pollen geöffneter Blüthen.

Stärke in den meisten Pollenkörnern vorhanden	Stärke nur in Spuren oder überhaupt nur in vereinzelten Pollenkörnern vorhanden	Stärke fehlt in den Pollenkörnern
Abutilon sp.		*Achillea Millefolium*
Althaea officinalis		*Aconitum Lycoctonum*
Aquilegia vulgaris		*Aesculus Hippocastanum*
Arrhenatherum elatius	*Anthyllis Vulneraria*	
Azalea indica		*Agrostemma Githago*
Balsamina hortensis		*Allium ursinum*
Berberis vulgaris		*Bellis perennis*
Briza media		*Borago officinalis*
Campanula Trachelium		*Brassica* sp.
» *persicifolia*		*Capsella bursa pastoris*
Cannabis sativa		*Cephalanthera pallens*

[1] A. Zimmermann, Die Morphologie und Physiologie der Pflanzenzelle. Breslau 1887, S. 84.

Stärke in den meisten Pollenkörnern vorhanden	Stärke nur in Spuren oder überhaupt nur in vereinzelten Pollenkörnern vorhanden	Stärke fehlt in den Pollenkörnern
Chenopodium Vulvaria		*Cerastium triviale*
Dactylis glomerata		*Convallaria Polygona-*
Datura stramonium	*Epilobium Dodonaei*	*tum*
Festuca elatior		*C. majalis*
Geranium pratense		*Cytisus Laburnum*
Hibiscus syriacus		*Deutzia crenata*
Iris germanica	*Juniperus nana*	*Dielytra spectabilis*
Larix europaea	» *communis*	*Epidendron aromaticum*
Mirabilis Jalapa		*Epipactis latifolia*
Orobanche cruenta		*Fritillaria imperialis*
Pinus Laricio		*Fumaria officinalis*
» *silvestris*		*Genista tinctoria*
Plantago lanceolata		*Gymnadenia conopsea*
Poa annua		*Haemanthus puniceus*
» *trivialis*		*Helianthus annuus*
Potentilla verna	*Philadelphus coronarius*	*Hemerocallis fulva*
» sp.		*Lamium purpureum*
Poterium Sanguisorba		*Lilium croceum*
Ranunculus bulbosus		*Medicago sativa*
» *acris*		*Melampyrum arvense*
» *repens*		» *cristatum*
Rhinanthus major		*Narcissus poëticus*
Rubus fruticosus	*Robinia Pseud-Acacia*	*Onobrychis sativa*
Rumex Acetosa		*Orchis militaris*
» *Acetosella*		*Ornithogalum umbella-*
» *obtusifolius*		*tum*
Scirpus radicans	*Sarothamnus vulgaris*	*Pisum arvense*
Secale cereale	*Smilax syphilitica*	*Philadelphus coronarius*
Spiraea Filipendula	*Symphoricarpus race-*	*Phoenix leonensis*
Tradescantia sp.	*mosus*	*Physalis Alkekengi*
Triglochin palustre		*Platanthera bifolia*
Typha latifolia		*Pyrola minor*
Verbascum orientale		*Salvia pratensis*
Viola tricolor	*Weigelia rosea*	*Symphytum officinale*
		Taraxacum officinale
		Tilia grandifolia
		Trifolium hybridum
		Vincetoxicum officinale

Es wurden demnach im Ganzen 101 Pflanzen, ohne besondere Auswahl, sondern wie sie gerade zur Verfügung standen, geprüft und etwa die Hälfte regelmässig bezüglich des Pollens als stärkehältig erkannt. Es ist daher das Vorkommen von Stärke in Pollen entgegen den Angaben von Nägeli nicht als ein seltenes, sondern geradezu als häufiges zu bezeichnen. Vom physiologischen Gesichtspunkte hat diese Thatsache auch gar nichts Auffallendes an sich, wir wissen ja, dass das Amylum zu den wichtigsten Baustoffen der Pflanze gehört und das Pollenkorn zum Austreiben seines Schlauches sicher der Baustoffe bedarf. Da wo Stärke nicht vorkommt, fungiren als solche in Pollen andere Körper, z. B. Zucker, Eiweiss und Fett. Der erste selten, die beiden letzteren hingegen häufig (Papilionaceen). Auffallend ist, dass bei manchen Pollenarten Stärke nur in einigen wenigen Körnern auftritt, in der Mehrzahl aber fehlt *(Philadelphus)*. Bei einigen Pflanzen hängt dies mit der Entwicklung des Pollens zusammen. So findet man bei *Campanula Trachelium* und *C. persicifolia* in den der Knospe entnommenen Pollen viel mehr Stärke, als in denen der Blüthe. Bei *Epilobium Dodonaei* enthalten die jungen Pollen der Knospe keine Stärke, die der eben aufbrechenden Knospe sehr viel, die der Blüthe wenig oder gar keine. Von Interesse ist, dass nach den Untersuchungen von Mangin[1] die Pollenkörner von *Pinus silvestris*, *Nymphaea alba* und der Fichte aus künstlich zugeführtem Zucker Stärke bilden in ähnlicher Weise, wie dies bekanntlich Böhm[2] für Laubblätter zuerst gezeigt hat.

Die Stärkebildung tritt bei Cultur in Zuckerlösung so reichlich ein, dass die Pollenkörner sammt ihren Schläuchen von Stärkekörnern strotzen. Bei Cultur auf Dextrin oder Stärke unterbleibt die Stärkebildung. Auch ich konnte das massenhafte Auftreten von Amylumkörnchen bei dem Blüthenstaub der Schwarzföhre in Zuckerlösungen beobachten, hingegen nicht bei Cultur in feuchter Luft, wo diese Pollenkörner ebenfalls Schläuche ausbilden.

II. Zum Schlusse will ich noch eine auffallende Reaction mittheilen, welche zahlreiche Pollenkörner mit concentrirter

[1] L. c. p. 517.

[2] J. Böhm, Über Stärkebildung aus Zucker. Bot. Zeitung, 1883, Nr. 3.

Schwefelsäure geben. Die Pollenhäute der meisten Compositen nehmen in concentrirter Schwefelsäure augenblicklich eine rothviolette Färbung an.[1] Der Polleninhalt zeigt dieses Verhalten nicht. Salzsäure wirkt ebenso, doch erst nach einiger Zeit ($^1/_4$—$^1/_2$ Stunde) und nicht so prägnant. Bei dem Pollen von *Senecio* sp. und *Galinsoga parviflora* gelang mir die Reaction nicht. Sie ist jedoch nicht bloss auf die Compositen beschränkt, sondern gelingt auch sehr schön mit dem Pollen von *Agrostemma Githago*, *Cistus creticus* und *Rhododendron* sp.[2]

Über den in der Pollenhaut vorhandenen, die Reaction bedingenden Stoff vermag ich nichts auszusagen.

Zusammenfassung der Resultate.

1. Die Pollenschläuche zahlreicher Gewächse sind dem Sauerstoff und den Ausscheidungen des Gynäceums, namentlich denen der Narbe gegenüber, chemotrop: sie fliehen die atmosphärische Luft, sind also negativ aërotrop und wachsen in auffälliger Weise auf die Narbe und andere Theile des Gynäceums zu.

2. Pollenschläuche, welche negativ aërotrop sind, reagiren gewöhnlich auch in der angedeuteten Weise auf die Narbe.

3. Der Chemotropismus der Pollenschläuche ist keine allgemeine Erscheinung. Es gibt Pollenschläuche, welche weder

---

[1] Die den Compositenpollen und den Pollen zahlreicher anderer Pflanzen häufig anhaftenden gelben oder orangefärbigen Öltropfen färben sich mit concentrirter Schwefelsäure indigoblau, mit Jodlösung grünlich. Es verhält sich demnach der gelbe Farbstoff diesen beiden Körpern gegenüber wie Carotin, ja er wird sogar in neuerer Zeit mit Carotin geradezu identificirt. Vergl. G. Bertrand und G. Poirault, Sur la matière colorante du pollen. Comptes-rendus de l'Académie des sciences de Paris. T. CXV, 1892, p. 828. Ein Referat darüber im Bot. Centralblatt, 1893, S. 149.

[2] Nicht zu verwechseln mit der eben erwähnten Reaction ist die, welche manche bläulich oder violett gefärbte Pollen in Folge ihres Anthokyangehaltes mit verdünnten Säuren geben. Derartige Pollen färben sich mit verdünnten Alkalien dementsprechend auch blaugrün. Es gehören hiezu die Pollenkörner mancher Gartenmohnarten, ferner die von *Althaea officinalis*, *Carduus acanthoides*, *C. nutans*, *Dianthus Carthusianorum*, *Echium vulgare* u. m. A.

die Luft fliehen, noch von der Narbe angelockt werden (*Orobus vernus* etc.).

4. Dem Chemotropismus muss bei der Wanderung des Pollenschlauches zur Eizelle, respective bei der Auffindung derselben in vielen Fällen eine wichtige Rolle zufallen.

5. Die Arbeit enthält eine Reihe von Versuchen über die Keimung und die Keimfähigkeitsdauer von Pollenkörnern. Es ergab sich unter Anderem hiebei, dass manche Pollenarten noch in sehr hochprocentigen (40—50%) Zuckerlösungen zu keimen und Schläuche zu bilden vermögen, in dieser Hinsicht also mit gewissen Pilzen erfolgreich wetteifern können. Es zeigte sich ferner, dass die Dauer der Keimfähigkeit für verschiedene Pflanzen eine recht verschiedene sein kann, zwischen 12 und 72 Tagen schwankt und den letzteren Werth nur höchst selten überschreiten dürfte.

6. Die Pollenkörner enthalten entgegen den bisherigen Angaben in der Literatur häufig Stärkekörnchen.

7. Die Pollenhäute der meisten Compositen und einiger anderer Pflanzen färben sich in concentrirter Schwefelsäure aus unbekannten Ursachen augenblicklich rothviolett.

Erklärung der Tafel.

Die Figuren wurden mit Hilfe der Camera lucida entworfen und dann ausgeführt.

Fig. 1. Negativer Aërotropismus der Pollenschläuche von *Narcissus Tazetta*. Die Schläuche wachsen unter dem Deckglas in (7%) Zuckerlösung und wenden sich vom Deckglasrande *ab*, d. h. von der atmosphärischen Luft weg. Vergr. 30

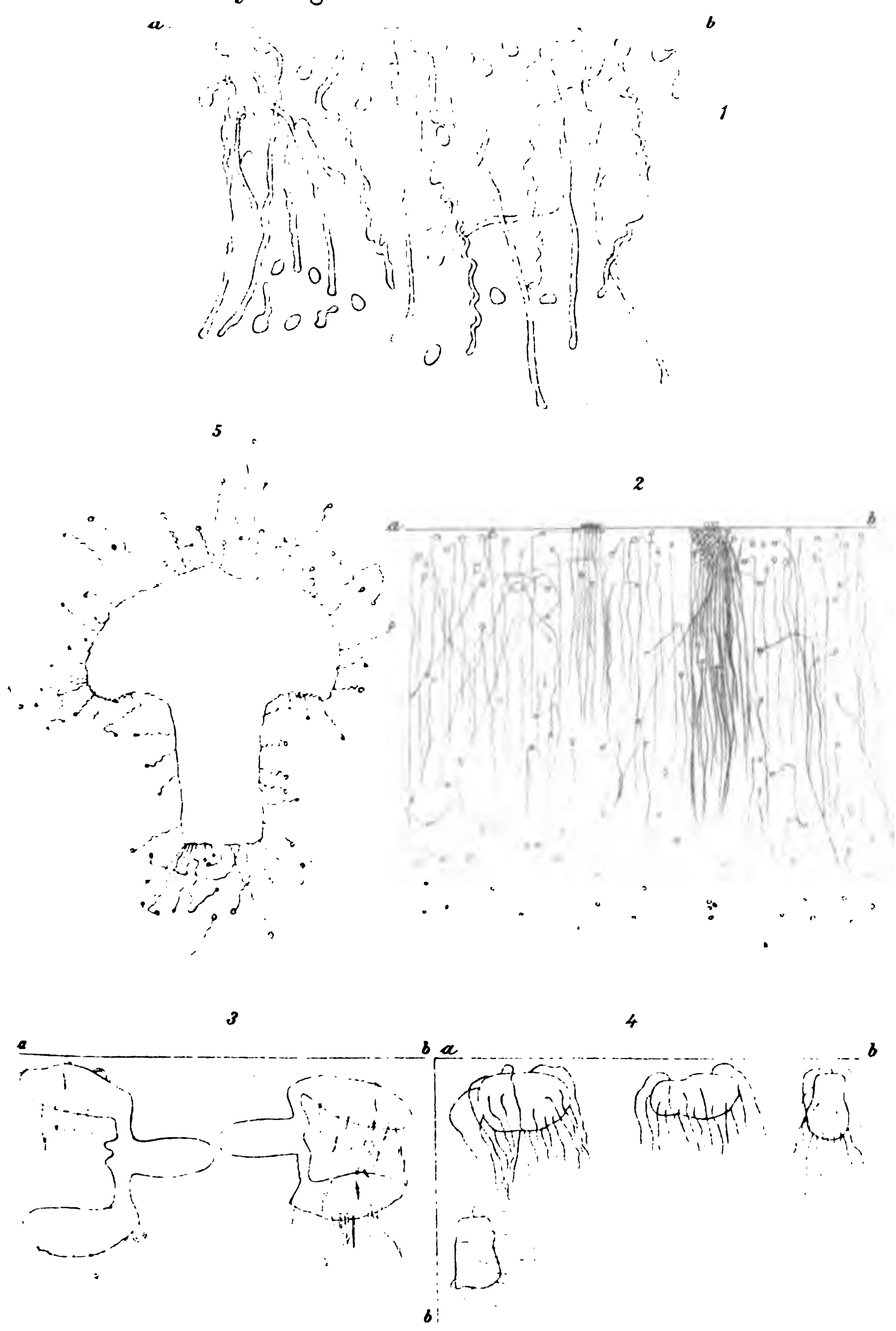
» 2. Negativer Aërotropismus der Pollenschläuche von *Cephalanthera pallens* Die Schläuche wachsen in zweiprocentiger Zuckerlösung und wenden sich vom Deckglasrande *ab* in auffallender Weise weg. Versuchsdauer 20 Stunden.

» 3. Vier Pollinarien von *Vincetoxicum officinale* in 16%iger Zuckerlösung unter Deckglas. Die Pollenschläuche wachsen von dem Deckglasrande *ab* weg. Versuchsdauer 20 Stunden. Vergr. 55.

» 4. Vier Pollenmassen (massulae) von *Plathanthera bifolia* unter Deckglas in zweiprocentiger Zuckerlösung. Die Pollenschläuche fliehen den Deckglasrand *ab*. Versuchsdauer 24 Stunden. Vergr. 55.

» 5. Griffelende der gelbblühenden Narzisse *(Narcissus Tazetta)* in siebenprocentiger Zuckerlösung. Die Pollenschläuche sind chemotrop, d. h. sie wachsen in auffallender Weise auf die Oberfläche der Narbe und die Griffelwunde zu. Versuchsdauer 16 Stunden. Vergr. circa 15. Figur schematisch.

H. Molisch: Physiologie des Pollens.



Autor delin.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien



SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CII. BAND. VIII. HEFT.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND REISEN.

XX. SITZUNG VOM 12. OCTOBER 1893.

Der nunmehrige Vicepräsident der Akademie Herr Prof. E. Suess übernimmt den Vorsitz, indem er die Classe bei Wiederaufnahme der Sitzungen nach den akademischen Ferien begrüsst und dieselbe bittet, ihm das als langjährigem Secretär geschenkte Wohlwollen nun auch als Vorsitzendem erhalten zu wollen.

Zugleich spricht derselbe dem Herrn Intendanten Hofrath Ritter v. Hauer für die seit dem Ableben des Herrn Vicepräsidenten Hofrath J. Stefan geführten Geschäfte des Vorsitzenden den verbindlichsten Dank aus und heisst die neueingetretenen Mitglieder Prof. A. Schrauf und Prof. H. Weidel herzlich willkommen.

Hierauf gibt der Vorsitzende Nachricht von dem am 9. October l. J. erfolgten Ableben des inländischen correspondirenden Mitgliedes dieser Classe, Herrn Hofrathes Dionys Stur, emerit. Directors der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien.

Die anwesenden Mitglieder geben ihrem Beileide über diesen Verlust durch Erheben von den Sitzen Ausdruck.

Herr Hofrath Director J. Hann empfiehlt sich als nunmehriger Secretär der Classe gleichfalls dem wohlwollenden Entgegenkommen und dem Vertrauen seitens der Herren Mitglieder und geht dann über zur Mittheilung der Einsendungen und Berichte an die Classe.

Zunächst legt derselbe das im Auftrage Sr. k. u. k. Hoheit des durchlauchtigsten Herrn Erzherzogs Ludwig Salvator, Ehrenmitgliedes der kaiserl. Akademie, von der Buchdruckerei

Heinr. Mercy in Prag übersendete Werk von »Die Liparischen Inseln. I. Vulcano« vor; ferner

die im Laufe der Ferien erschienenen akademischen Publicationen, und zwar:

Den 43. Jahrgang des Almanach der kaiserl. Akademie für das Jahr 1893; ferner von den

Sitzungsberichten der Classe, Jahrgang 1893, Bd. 102: Abtheilung I, Heft IV—V (April—Mai); Abtheilung II. a, Heft III—IV (März—April) und Heft V—VI (Mai—Juni); Abtheilung II. b, Heft V—VII (Mai—Juli);

Monatshefte für Chemie, Jahrgang 1893, Bd. 14: Heft VI (Juni), Heft VII (Juli) und Heft VIII (August).

Für die diesjährigen Wahlen sprechen ihren Dank aus:

Herr Prof. Dr. Ferdinand Lippich in Prag für die Wahl zum wirklichen Mitgliede; die Herren k. u. k. Oberstlieutenant R. Daublebsky v. Sterneck in Wien und Prof. Dr. Otto Stolz in Innsbruck für ihre Wahl zu correspondirenden Mitgliedern im Inlande; ferner Herr Director Giovanni Virginio Schiaparelli in Mailand für die Wahl zum ausländischen Ehrenmitgliede und die Herren Prof. Dr. Heinrich Hertz in Bonn und Gabriel Auguste Daubrée zu Paris für die Wahl zu ausländischen correspondirenden Mitgliedern dieser Classe.

Das k. k. Ministerium des Inneren übermittelt die von der niederösterreichischen Statthalterei vorgelegten Tabellen über die in der Winterperiode 1892/93 am Donaustrome im Gebiete des Kronlandes und am Wiener Donaucanale stattgehabten Eisstandsverhältnisse.

Die Association belge de Chimiste (Section de Chimie biologique) in Brüssel ladet die kaiserliche Akademie zur Theilnahme an dem Internationalen Congress für angewandte Chemie ein, welcher am 4. August 1894 zu Brüssel eröffnet werden wird.

Der Secretär berichtet, dass die diesjährige wissenschaftliche Expedition S. M. Schiffes »Pola«, welche am 16. Juli den Centralhafen von Pola verlassen hat, nach vollbrachter zehnwöchentlicher Fahrt am 5. October morgens, bei dem besten

Gesundheitszustande der Mitglieder des wissenschaftlichen Stabes, sowie des Schiffsstabes und der Bemannung, wieder in diesen Hafen eingelaufen ist.

Zugleich legt der Secretär einen von dem Mitgliede der Expedition, Prof. J. Luksch, aus Corfu eingesendeten vorläufigen Bericht über die während der diesjährigen Expedition ausgeführten physikalisch-oceanographischen Untersuchungen zur Veröffentlichung in den Sitzungsberichten vor.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. J. Wiesner übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: »Über ombrophile und ombrophobe Pfanzenorgane«.

Das w. M. Herr Regierungsrath Prof. E. Mach übersendet eine Arbeit von med. stud. Ludwig Mach in Prag: »Über ein Interferenzrefractometer«. (II. Mittheilung.)

Ferner übersendet Herr Regierungsrath Mach eine Arbeit des Supplenten J. Wanka an der k. u. k. Marine-Akademie in Fiume: »Über Condensationsschwingungen«.

Das w. M. Herr Prof. L. Pfaundler übersendet eine Arbeit aus dem physikalischen Institute der k. k. Universität in Graz von Dr. H. Luggin: »Über das Potential der Metalle bei sehr kurz dauernder Berührung mit Elektrolyten«.

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. Dr. Freih. v. Ettingshausen in Graz übersendet eine Abhandlung für die Denkschriften, betitelt: »Die Formelemente der europäischen Tertiärbuche (*Fagus Feroniae* Ung.).«

Das c. M. Herr Prof. L. Gegenbauer in Wien übersendet folgende drei Abhandlungen:

1. »Über ein Theorem des Herrn Baker.«
2. »Eine Anwendung der Zahlentheorie auf die Integralrechnung.«
3. »Das Additionstheorem der Functionen $C_n^\nu(x)$.«

Das c. M. Herr Prof. K. Senhofer übersendet eine Arbeit aus dem chemischen Laboratorium der k. k. Universität zu Innsbruck: »Über einige Abkömmlinge der *s*-Disulfobenzoësäure (1:3:5)« von K. Hopfgartner.

Das c. M. Herr Geheimrath Prof. F. Zirkel in Leipzig übersendet eine Abhandlung von Dr. Luka Dimitrov, betitelt: »Beiträge zur geologischen und petrographischen Kenntniss des Vitoša-Gebietes in Bulgarien«.

Herr Prof. Dr. V. Hilber sendet über seine im Auftrage der kaiserl. Akademie in diesem Sommer angetretene geologische Reise nach Thessalien folgende Berichte:

1. »Zur Geologie Nordgriechenlands.« (Trikkala, 23. August 1893.)
2. »Geologische Übersicht des Pindus.« (Patras, 7. October 1893.)
3. »Geologischer Reisebericht aus Südmacedonien.« (Patras, 7. October 1893.)

Der Secretär legt noch folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. »Die Architectur der kindlichen Skoliose«, von Prof. Dr. C. Nicoladoni in Innsbruck.
2. »Tetractinelliden der Adria«, von Prof. Dr. R. v. Lendenfeld in Czernowitz.
3. »Über triadische Hydrozoen vom östlichen Balkan und ihre Beziehungen zu jüngeren Formen«, von Prof. Dr. G. Steinmann in Freiburg i. Br.
4. »Beitrag zur Chemie unserer Lebens- und Genussmittel«, von Prof. Dr. V. Vedrödi in Debreczin.
5. »Untersuchung einer zur Erdölreinigung verwendeten Natronlauge«, von Herrn R. Zaloziecki in Lemberg.
6. »Der Erdstrom«, von Herrn J. Zangerl in Klamm (Niederösterreich).
7. »Einige Constructionen bezüglich der Schraubungsflächen«, von J. Sobotka in Prag.

Ferner legt der Secretär behufs Wahrung der Priorität vor:

1. Ein versiegeltes Schreiben von dem Privatdocenten Dr. Theodor Gross in Berlin, mit der Aufschrift: »Ein elektrolytischer Versuch über den Schwefel.«
2. Eine offene Mittheilung von F. J. Popp, Lehrer in Rosshaupt (Böhmen), betitelt: »Mathematische Principe.«

3. Ein versiegeltes Schreiben des quiesc. k. k. Bezirkshauptmanns Emanuel Puchberger in Wien, mit der Aufschrift: »Die allgemeine Integration der linearen Differentialgleichungen n^{ter} Ordnung zwischen zwei Variablen.«

Das w. M. Herr Hofrath V. v. Lang übergibt eine ihm von Herrn Victor Schumann in Leipzig eingesandte Arbeit, welche den Titel führt: »Über ein neues Verfahren zur Herstellung ultraviolett empfindlicher Platten«.

Der Secretär überreicht eine Abhandlung des Prof. J. M. Pernter in Innsbruck unter dem Titel: »Zur Erklärung des täglichen Ganges der Windgeschwindigkeit«.

Ferner macht der Secretär Mittheilungen über den gegenwärtigen Stand der magnetischen Vermessungen 1. betreffs der neuen magnetischen Aufnahme der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder; 2. betreffs der magnetischen Aufnahme der ungarischen Länder.

Zugleich übergibt derselbe einen vorläufigen Bericht des k. u. k. Linienschiffs-Lieutenants W. Kesslitz, ddo. Pola, 25. August l. J. über die unter dessen Leitung in diesem Sommer durchgeführte magnetische Vermessung des Occupationsgebietes.

Herr Prof. Dr. Ed. Lippmann in Wien überreicht eine Arbeit: »Über ein neues Monojodalkylderivat.«

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Erzherzog Ludwig Salvàtor, Die Liparischen Inseln I. Vulcano. Prag, 1893; Folio.

Le Prince Albert I[er], Prince de Monaco, Résultats de Campagnes Scientifiques accomplies sur Son Yacht »l'Hirondelle«. Fascicule V. Bathyphysa Grimaldii (nova species). Siphonophore bathypélagique de l'Atlantique Nord (avec une Planche) par Maurice Bedot; — Fascicule VI. Contribution à l'étude des Holothuries de l'Atlan-

tique Nord (avec deux Planches) par E. von Marenzeller. Publiés sous Sa direction avec le concours de M. Le Baron Jules de Guerne, chargé des Travaux zoologiques à bord. Imprimerie de Monaco, 1893; 4°.

Observations of the Transit of Venus, 9. December 1874; made at stations in New South Wales (illustrated with photographs and drawings). Under the direction of H. C. Russel, Government Astronomer. Published by Authority of Her Majesty's Government in New South Wales. Sydney, 1892; 4°.

Nachtrag zum akadem. Anzeiger vom 13. Juli l. J. Nr. XIX:

Herr Prof. Ed. Lippmann in Wien überreicht eine von ihm und F. Fleissner ausgeführte Arbeit: »Über das Isochinin und Nichin«.

Über triadische Hydrozoen vom östlichen Balkan und ihre Beziehungen zu jüngeren Formen

von

G. Steinmann.

(Geologische Mittheilungen aus den Balkanländern von Franz Toula Nr. 3.)

(Mit 3 Tafeln und 5 Textfiguren.)

Vorwort.

Den Anlass zu nachfolgender Mittheilung bilden die Funde von fossilen Hydrozoen, welche Herr Toula bei Kotel (Kasan) im östlichen Balkan im Jahre 1889 machte und mir mit der Bitte um Untersuchung übersandte. Die kugeligen Körper wurden von Herrn Toula und mir anfangs für Angehörige der Kreidegattung *Parkeria* gehalten und als solche auch in der Veröffentlichung Herrn Toula's (I) aus dem Jahre 1890 angeführt, bis mir eine genauere mikroskopische Untersuchung zeigte, dass es sich um ähnliche, aber nicht idente Formen handelte. Eine sichere Bestimmung der fraglichen Körper erschien von umso grösserem Interesse, als das Alter der reichen Korallenfauna, in deren Gesellschaft sich dieselben fanden, durch kein Fossil mit Sicherheit bestimmt werden konnte und auf Grund des Vorkommens echt cretacischer Schichten in der Nähe des Fundpunktes der Korallen und auf Grund der vermutheten Zugehörigkeit unserer Hydrozoen zu *Parkeria* vorläufig als Cenoman angenommen werden musste.

Das Ergebniss meiner Untersuchungen war nun aber der Nachweis, dass die fraglichen Hydrozoen in einen Formenkreis gehören, dessen erste Vertreter von Reuss (I) unter dem Namen

Heterastridium aus dem Hallstätter Kalk beschrieben wurden und der später durch Duncan's (I, II, III, IV) Bearbeitung der von Stoliczka am Karakorum gemachten Funde auch aus Asien bekannt wurde. Von der Identität gewisser indischer Formen mit den alpinen konnte ich mich im Jahre 1888 gelegentlich des Besuches des British Museum überzeugen; auch Frech (I) gelangte zu einem ähnlichen Ergebnisse. Gerade mit den von Duncan unter den Namen *Stoliczkaria* und *Syringosphaeria* als Foraminiferen beschriebenen indischen Hydrozoen stimmen die Balkanformen aufs vollständigste überein; von den alpinen unterscheiden sie sich nur durch geringere Grösse und abweichenden Erhaltungszustand. Da nun aber solche Hydrozoen bisher ausschliesslich in obertriadischen Schichten mit Sicherheit nachgewiesen sind, so konnte bei der vollkommenen Übereinstimmung kein Zweifel darüber mehr aufkommen, dass auch die Schichten, in welchen die Korallenfauna von Kotel liegt, dieser Formation und wahrscheinlich, wie der Hallstätter Kalk, dem oberen Theile derselben angehören. Dieser veränderten Auffassung hat denn auch Herr Toula bald nach dem Erscheinen des ersten Berichtes [(II), S. 113] Ausdruck verliehen.

Es knüpft sich an unsere Hydrozoen aber nicht allein ein stratigraphisches, sondern auch ein paläontologisches Interesse. Reuss beschrieb die Hallstätter Vorkommnisse als Korallen, Duncan die indischen als Foraminiferen, und letzterer hielt an dieser Auffassung auch in seinen jüngsten Publicationen fest. Nicholson (II) und Frech (I) erkannten die Hydrozoennatur der alpinen und indischen Vorkommnisse und erörterten die Stellung derselben zu anderen Hydrozoen, namentlich zu der sehr ähnlichen *Parkeria* und zu den Milleporiden und Hydractinien. Dabei fanden aber die von Duncan zwischen *Syringosphaeria* und *Stoliczkaria* aufgestellten Unterschiede — wie es scheint infolge der Verwechselung von Etiquetten im British Museum — nicht die richtige Würdigung, und obgleich Nicholson (I) den Bau von *Parkeria* und Frech (I) denjenigen von *Heterastridium* richtig erkannten und darstellten, blieben doch die verwandtschaftlichen Beziehungen beider Formen zu einander und zu den jüngeren Vertretern der Hydrozoen unklar. Unter diesen Umständen hielt ich es für angezeigt, den ganzen

in Frage kommenden Formenkreis einer erneuten Untersuchung zu unterziehen. Diese ergab, dass die triadischen Hydrozoen wohl den natürlichen Ausgangspunkt für *Parkeria* sowie für die *Hydractinidae* und *Ceratelladae* abgeben, dass aber der von Frech und Nicholson vermuthete Zusammenhang mit den *Hydrocorallinae* nicht nachweisbar und unwahrscheinlich ist.

Das Erscheinen dieser Mittheilung hat sich wegen Mangels eines geeigneten Zeichners zwei Jahre lang hinausgezögert. Dafür entsprechen aber, wie ich glaube, die jetzt vorliegenden bildlichen Darstellungen, welche von Herrn Schilling in Freiburg ausgeführt wurden, allen Anforderungen.

Allen denjenigen Herren, welche mir durch Überlassung von Material und Literatur behilflich waren, den Herren Benecke in Strassburg, Nicholson in Aberdeen, Schmidt in Basel, Waagen in Wien und Weismann in Freiburg möchte ich hiemit meinen besten Dank abstatten.

Stoliczkaria granulata Dunc.

Taf. I, Fig. 1, 1*a*, 1*b*, 1*c*.

Unter den vorliegenden Stücken befindet sich nur ein einziges, auf welches die Duncan'sche Beschreibung passt. Das bezeichnende Merkmal dieser Form besteht in dem vollständigen Fehlen grösserer, regelmässiger Öffnungen auf der Oberfläche des kugeligen, feinwarzigen Körpers, wie wir sie bei den sonst ganz ähnlichen Syringosphärien (= Heterastridien) regelmässig antreffen. Auch Schliffe durch tiefere Theile des Körpers lassen keine Spur von den cylindrischen Hohlräumen (Zooidröhren) erkennen, welche bei den erwähnten Formen nie fehlen. Der ganze Körper besteht nur aus einem lockeren Maschenwerk (Coenenchym) ohne andere Differenzirung desselben als diejenige, welche durch ein ungleichmässiges Wachsthum zu Stande kommt. Die besondere Art des Wachsthums können wir uns am besten durch folgende Vorstellung verdeutlichen: Wir denken uns zunächst eine Kugel, deren Lumen ganz und gar von einem lockeren Maschenwerk, demjenigen eines Strumpfes vergleichbar, ausgefüllt ist. Die Maschen des körperlichen Netzwerkes sind von gleicher Grösse, die Fäden von gleichem Durchmesser; die Hohlräume.

welche zwischen den Fäden übrig bleiben, sind durchschnittlich drei- bis viermal so breit wie der Durchmesser der Fäden, und sie stehen alle miteinander in offener Verbindung. Einerlei, ob wir einen radialen oder einen tangentialen Schnitt durch die Kugel legen, stets erhalten wir das Bild eines einfachen, aber undifferenzirten Maschenwerks, wie es in den Figuren 1 und 1 *a* (S. 464) wiedergegeben ist. Denken wir uns nun die Oberfläche einer solchen Kugel an sehr zahlreichen, dicht neben einander liegenden Punkten gefasst und in der Richtung der Kugelradien schwach — aber an jedem einzelnen Punkte ungefähr gleichmässig — nach aussen gezerrt, dann werden auf der Oberfläche ebensoviele, unter sich ungefähr gleiche, kegelförmige Erhebungen (Warzen — *w*) entstehen. Das Maschenwerk wird dabei eine Umformung in doppeltem Sinne erleiden. Diejenigen Theile des Netzwerkes, welche unterhalb einer Zupfstelle nahezu in der Richtung des Kugelradius liegen, werden durch den ausgeübten Zug eine streng radiäre Stellung einzunehmen gezwungen sein, während die übrigen, mehr in der Richtung der Tangentenflächen gelegenen sich senkrecht zu diesen radiären Elementen, also im Allgemeinen tangential stellen werden. Es entsteht also in der Kugel unterhalb jedes der zahlreichen Zupfpunkte eine regelmässige Anordnung der Netzfasern, die zur Bildung eines Radiärbündels führt. Hand in Hand mit dieser radiären Anordnung der Fasern im Sinne der Kugel geht aber auch eine radiäre Anordnung im Sinne der Axe des Bündels, so dass die derart veränderten Theile des Netzwerks im Radialschnitt eine bündelförmige, im Tangentialschnitt eine sternförmige Anordnung der Fasern aufweisen. Diese letztgenannte Structur hebt sich aus ihrer unveränderten Umgebung besonders scharf dadurch hervor, dass die Fasern des Netzes sich innerhalb des Bündels beträchtlich verdicken und die Hohlräume sich dementsprechend verengen (Fig. 2, S. 469).

Damit glaube ich die Structur des Skelets, wie sie sich bei *Stoliczkaria* — und in etwas veränderter Form bei *Heterastridium* — findet, so geschildert zu haben, dass die bildlichen Darstellungen leicht verständlich werden.

Da diese Structur des Coenenchyms in keiner Weise von derjenigen abweicht, welche wir bei gewissen Heterastridien

finden, so habe ich eine besondere bildliche Darstellung in vergrössertem Massstabe für unnöthig erachtet und verweise daher zur Erläuterung des Gesagten auf die Abbildungen von *Heterastridium* bei Reuss (I), Taf. 1—4, Frech (I), S. 95, 98 und auf Fig. 2 (S. 469).

Die Differenzirung des netzförmigen Coenenchyms in radial gestellte, bündelförmige Partien, welche auf der Oberfläche als kegelförmige Erhebungen hervortreten, glaube ich als einen einfachen Wachsthumsvorgang auffassen zu dürfen. In einem kugeligen Organismus ändert sich während des Wachsthums das Verhältniss der Oberfläche zum Inhalt fortwährend zu Ungunsten der ersteren. Daraus erklärt sich das Bestreben des Organismus, die Oberfläche zu vergrössern; selbst dann, wenn die centralen Theile nach und nach absterben und nur die periphere Schale lebend bleibt, dauert das Missverhältniss und daher das Bestreben nach Vergrösserung der Oberfläche an. Letzteres wird bei einer Kugel zunächst in dem Auswachsen kleiner Erhebungen vor sich gehen an sehr zahlreichen, dicht gedrängten und ungefähr gleichmässig über die Oberfläche vertheilten Stellen. Als eine Folge des verstärkten Wachsthums an diesen Stellen ergibt sich sodann die Orientirung der Netzfasern in der geschilderten Weise. Die einmal gegebenen Stellen verstärkten Wachsthums werden im Allgemeinen auch beim Weiterwachsen diese Besonderheit behalten, und ihnen werden daher die Bündel entsprechen, welche in radialer Richtung die Kugel durchsetzen. Nur wird sich die Zahl derselben, in dem Masse wie die Kugel wächst, durch Einschieben neuer Bündel vermehren.

Zum richtigen Verständniss der Beschreibungen Duncan's mag angeführt werden, dass dasjenige, was hier als Coenenchym bezeichnet worden ist (coenosarcal tissue — Nicholson; Coenenchym — Frech), von dem englischen Forscher nicht als solches aufgefasst, die Höhlungen des Coenenchyms vielmehr »tubes« genannt wurden. Die undifferenzirte Coenenchymmasse entspricht seiner »interradial series«, die gebündelte seiner »radial series«. Im Übrigen ist seine Beschreibung eingehend und genau. Nicholson hat die radialen Coenenchymbündel für Zooidröhren mit Columella gehalten und *Stoliczkaria*

und *Syringosphaeria* nicht richtig zu scheiden verstanden. Frech ist ihm in der irrigen Identification von *Stoliczkaria* Dunc. und *Heterastridium* Rss. gefolgt. Das bezeichnende Merkmal für *Stoliczkaria* liegt eben in dem Fehlen der Zooidröhren, während *Heterastridium* und *Syringosphaeria* solche besitzen und, wie wir weiterhin sehen werden, ident sind. Trotz dieser anscheinend sehr auffallenden Verschiedenheit existiren, wie wir später sehen werden, sehr enge Beziehungen zwischen *Stoliczkaria* und *Heterastridium*.

Als eine Besonderheit des vorliegenden Stückes ist die verhältnissmässig stark abgeplattete Gestalt desselben zu erwähnen, die nach Duncan's Angaben [(III), p. 73) auch bei den indischen Formen angedeutet ist. Mit der Abplattung hängt auch offenbar die Erscheinung zusammen, dass die Warzen in der äquatorialen Region des Körpers eine mehr oder minder ausgesprochen reihenförmige Anordnung (Taf. 1, Fig. 1*c* — *wr*) zeigen, während sie auf dem übrigen Theile der Oberfläche ohne Regel vertheilt sind (1*b* — *w*).

Bisher nur von Karakorum bekannt. Ein Exemplar von Koteł.

Heterastridium Rss. (= *Syringosphaeria* Dunc.).

Taf. I, Fig. 2, 3; Taf. II, Fig. 1—3.

Die Mehrzahl der von Kotel stammenden Stücke stimmt genau mit den Beschreibungen der verschiedenen Arten von *Syringosphaeria* überein, welche Duncan (I, II, IV) geliefert hat. Die Merkmale von *Syringosphaeria* sind aber die gleichen wie diejenigen der früher von Reuss beschriebenen Gattung *Heterastridium*. Dem letzteren Namen gebührt daher die Priorität. Von der Identität der beiden Gattungen habe ich mich bei einem Besuche des British Museum, wo eine Anzahl von Syringosphärien aufbewahrt werden, im Jahre 1888 selbst überzeugt. Ebenso konnte ich mich an den Präparaten, welche mir Herr Nicholson von seiner *Stoliczkaria* (welchen Namen derselbe zum Theil auf *Syringosphaeria* anwandte[1]) gefälligst

[1] Nicholson hält die Radialbündel von *Stoliczkaria* für »tubes«, in denen sich eine Columella befindet [(II) Fig. 113 *A*, *t*, *co*]. Derselbe bildete einen Radialschnitt von *Syringosphaeria* unter der Bezeichnung *Stoliczkaria* ab [(II), Fig. 113, *B*)], ohne die eigentlichen Zooidröhren zu erkennen und zu bezeichnen.

übersandte, überzeugen, dass dieselben zum Theil der Reuss'-schen Gattung angehören. Aus dem Umstande, dass ausser Nicholson auch Frech [(I), 92] als *Stoliczkaria* bezeichnete Stücke des British Museum nicht verschieden von *Heterastridium* fand, im Besonderen auch die Gegenwart der Zooidröhren an denselben constatirte, geht hervor, dass eine Verwechslung der Duncan'schen Etiquetten stattgefunden haben muss. Seine Originalbeschreibungen und Abbildungen lassen dagegen gar keinen Zweifel, was er unter den beiden Namen verstanden hat.

Die Structur von *Heterastridium* ist nach den Auseinandersetzungen über den Skeletbau von *Stoliczkaria* leicht zu verstehen. Wir finden genau die gleiche Beschaffenheit des undifferenzirten Coenenchyms und die bündelförmige Orientirung gewisser Theile desselben wie bei jener Form. Nur die Grösse und Entfernung der gebündelten Coenenchymtheile unterliegt grösseren Schwankungen, die sowohl Duncan als Frech veranlasst haben, mehrere Arten zu unterscheiden. Da die hiedurch hervorgerufenen Verschiedenheiten am deutlichsten auf der Oberfläche des Körpers zum Ausdruck gelangen, so werden bei der Besprechung derselben die unterscheidbaren Arten Erwähnung finden.

Hier beschäftigen wir uns zunächst nur mit demjenigen Merkmale, welches für *Heterastridium* eigenthümlich ist, dem Auftreten von cylindrischen, oft etwas deformirten Hohlräumen, welche periodisch im Coenenchym entstehen, aber bei weiterem Wachsthum oben von Coenenchym überwachsen werden. Auf der gut erhaltenen Oberfläche des Körpers treten sie als kreisrunde oder polygonale Löcher (»Poren« Duncan's) hervor, im Radialschliff als rechteckige Lücken (Fig. 1, 1 *a*, *z*, S. 464). Frech ist der Ansicht, dass diese Röhren den Gastroporen zu vergleichen seien, und dass die Hohlräume des Coenenchyms Dactyloporen beherbergt hätten. Wir nennen sie, da eine solche Deutung auf jeden Fall unerwiesen, höchst wahrscheinlich aber unrichtig ist, einfach Zooidröhren. Reuss (I) hat die Beschaffenheit der Zooidröhren im Wesentlichen richtig geschildert, konnte aber ihre Bedeutung nicht erklären, da er an die Hydroidnatur von *Heterastridium* überhaupt nicht

dachte und die gebündelten Coenenchymmassen für Kelche hielt.

Die im Allgemeinen cylindrischen, oft aber — wie die gleichen Bildungen bei *Millepora* — im Querschnitt etwas unregelmässigen Zooidräume besitzen weder eigene Wandung noch eigenen Boden, sondern sie werden an den Seiten wie unten von dem porösen Coenenchym umschlossen, so dass die Höhlung der Röhren frei nach diesen Seiten mit den Hohlräumen des Coenenchyms communicirt (Fig. 1, 1 *a*). Nicht so nach oben. Wenn die Zooidröhren die zwei- bis dreifache Höhe

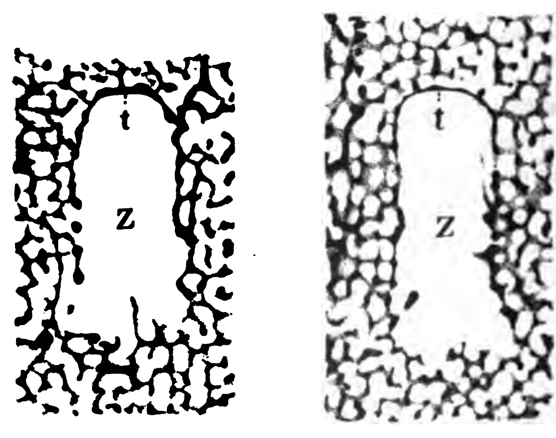


Fig. 1, 1*a*.

Heterastridium conglobatum Rss. Obere Trias (karnische Stufe). Hallstatt. Zwei Stücke des Radialschnittes in 30facher Vergrösserung. Das krummlinige Coenenchym communicirt nach unten und seitwärts frei mit der Zooidröhre *(Z)*; letztere wird nach oben durch eine dichte Platte *(t)* abgeschlossen.

ihres Durchmessers erreicht haben, schliesst sich über ihnen das Coenenchym zusammen und bildet eine spongiöse Decke von etwas wechselnder, gewöhnlich dem Durchmesser der Zooidröhren gleichkommender Dicke, wie schon Reuss richtig erkannte [Reuss (1), Taf. III, Fig. 3]. Es ist aber, wie es scheint, allen Autoren, die sich mit Heterastridium beschäftigten, entgangen, dass die Basis der Coenenchymbrücke von einer dichten, wie es scheint undurchbohrten Platte (*t*) gebildet wird, welche die Zooidröhre nach oben vollständig abschliesst. Fast alle Längsschnitte auf den Reuss'schen Zeichnungen lassen dieses Merkmal deutlich erkennen, ohne dass es im Texte

Erwähnung gefunden hätte. Die Darstellungen bei Frech sind zu undeutlich gehalten, um das Merkmal klar hervortreten zu lassen. An allen guten Präparaten ist es aber sichtbar, sowohl an denen der alpinen, wie an denen der balkanischen Formen (Fig. 1, 1 *a*, *z*). Für den Vergleich der Heterastridien mit verwandten Hydrozoen besitzt das Auftreten dieser Platte aber eine gewisse Bedeutung. Reuss hatte bei der Beschreibung der Zooidröhren und der sie trennenden Coenenchymbrücken ausdrücklich betont, dass diese letzteren »in ihrer Beschaffenheit und auch in ihrer Function von den niemals spongiösen, queren Böden der tabulaten Korallen sorgfältig zu unterscheiden« seien. Nachdem die Basallage der Brücke als eine dichte Platte erkannt ist, tritt die Verwandtschaft der Heterastridien mit anderen tabulaten Hydroiden, wie *Millepora*, viel deutlicher hervor. Wir brauchen uns nur die Coenenchymbrücken eines mit zahlreichen und in Radien regelmässig übereinander geordneten Zooidröhren versehenen *Heterastridiums* [vergl. Reuss (I), Taf. III, Fig. 3, Taf. IV, Fig. 1] bis auf die Basalplatte reducirt zu denken, um wesentlich die gleiche Art der Zooidröhrenbildung zu erhalten wie bei *Millepora*. Das Schwinden der Coenenchymbrücke bis auf die undurchbohrte Platte würde aber schon durch ein wenig verändertes Wachsthum des Thieres, nämlich durch die rasch aufeinander folgende, nicht durch seitliche Überwucherung des Coenenchyms unterbrochene Bildung der Zooidien in demselben Radius zu erklären sein.

Sowohl in Tangentialschliffen als auch bei der Betrachtung der wohlerhaltenen Oberfläche mit der Lupe beobachtet man häufig eine nicht unbeträchtliche Verschiedenheit bezüglich der Weite der Zooidröhren [Taf. II, Fig. 3 *a*; Reuss (I), Taf. I, Fig. 3]. Manche derselben (*z'*) besitzen den doppelten Durchmesser anderer (*z*). Doch konnte ich eine bestimmte Vertheilung der weiteren und engeren Röhren an einer und derselben Colonie nicht feststellen. Dagegen zeichnen sich einzelne Stöcke durch auffallende Verschiedenheit der Röhrenweite (Taf. II, Fig. 3*a*), andere durch den kaum wechselnden Durchmesser der Röhren (Taf. I, Fig. 2*a*, 2*b*) aus. Man bleibt aber im Zweifel, ob man mit Recht von Dimorphie der Zooidien bei *Heterastridium* sprechen darf. Denn eine regelmässige Anordnung der etwa

als Dactyloporen zu deutenden kleineren Röhren um jeweils eine grössere Gastropore, wie bei *Millepora*, ist nicht beobachtbar, und die Verschiedenheit, welche zwischen den aufs innigste mit einander verwandten Varietäten bezüglich der Grössenverschiedenheit der Röhren vorhanden ist, spricht nicht gerade dafür, dass ein wirklicher Dimorphismus vorliegt.

Bei einer fast immer regelmässig kugeligen, häufig etwas abgeplatteten, sehr selten gelappten Gesammtform der Heterastridien ist die Oberflächenbeschaffenheit den mannigfaltigsten Abänderungen ausgesetzt. Letztere werden hervorgerufen durch die wechselnde Grösse und Gruppirung der kegeligen oder stumpf gerundeten Hervorragungen und durch die grössere oder geringere Häufigkeit der Zooidröhren. Reuss hat (I) unter den alpinen Stücken zwei Arten *(H. conglobatum* und *H. lobatum)* unterschieden, Duncan (II) vertheilte sein Material anfänglich auf fünf Formen *(Syr. porosa, verrucosa, monticularia, tuberculata* und *plana)*, denen er später (IV) noch zwei weitere *(Syr. Meddlicotti, intermedia)* hinzufügte; Frech (I) unterschied noch eine dritte alpine Art *(H. pachystylum)*. Ich stimme gerade in Bezug auf den in Rede stehenden Formenkreis mit Duncan (II—11) überein, wenn derselbe sagt, dass nichts unbefriedigender ist als das Unternehmen, Rhizopodenformen (wofür Duncan die *Syringosphaeridae* hielt) nach Arten zu trennen und zu definiren. Es handelt sich hier um gleichzeitig auftretende Gestalten, die solange als verschiedene Wachsthumsformen des gleichen Organismus aufzufassen sein dürften, als es nicht gelingt, die einzelnen Abänderungen als Ausgangspunkte für gesonderte Formenreihen nachzuweisen. Letzteres darf aber keineswegs als unwahrscheinlich gelten, und es empfiehlt sich daher, die hauptsächlichsten Typen getrennt zu halten. Freilich vermag ich nicht, alle die bisher mit Namen unterschiedenen Formen auch nur annähernd scharf zu sondern, und wollte ich nach dem gleichen Principe verfahren wie Duncan, so müsste ich auch unter den Balkanformen drei oder vier neue Typen aussondern. Dem mehr oder weniger reichlichen Auftreten der Zooidröhren glaube ich dabei — im Gegensatz zu Duncan — am wenigsten Gewicht beilegen zu sollen. Denn bei vielen Arten der im Allgemeinen nahe

verwandten Milleporen kann man beobachten, wie gewisse (namentlich die basalen) Theile des Stockes fast frei von Zooidröhren (Gastroporen und Dactyloporen), andere dicht damit besetzt sind. Auch geht die Häufigkeit der Zooidröhren bei *Heterastridium*, wie es scheint, mit keinem anderen Merkmale Hand in Hand.

Die Radialbündel des Coenenchyms treten auf der Oberfläche als Erhebungen von sehr verschiedener Stärke und sehr mannigfaltiger Vertheilung auf. Die im Allgemeinen konischen Erhebungen mögen Wärzchen *(w)* heissen, so lange sie niedrig sind und den Durchmesser der Zooidröhren im Allgemeinen nicht übersteigen. Die längeren und stärkeren, deren Durchmesser gewöhnlich das doppelte bis dreifache desjenigen der Zooidröhren beträgt, nenne ich Höcker (*h*) und die noch stärkeren Stacheln *(st)*; bei reihenförmiger Anordnung der letzteren entstehen Stachelreihen *(str)*. Die breiten gerundeten Erhebungen der Oberfläche, welche dem Körper das Aussehen einer Maulbeere verleihen (von Duncan für seine *Syr. tuberculata* als bezeichnend angegeben und auch an balkanischen Formen bemerkbar), scheinen nur durch Bruch und Abwitterung erzeugte Basaltheile von grossen und dicht gedrängten Stacheln zu sein.

Folgende Formen scheinen mir zweckmässigerweise getrennt werden zu können:

Heterastridium conglobatum Rss.

[Reuss (I), Taf. 1, 2, 3, Fig. 3; Frech (I), S. 95, 96]

umfasst Formen, deren Coenenchymbündel nur den Durchmesser der Zooidröhren erreichen, deren Oberfläche also nur mit Wärzchen besetzt ist. Von *Stoliczkaria granulata* nur durch das Vorhandensein der Zooidröhren unterschieden. Die Hallstätter Formen erreichen Faustgrösse. Hiemit ident sind Duncan's *Syr. porosa* [(II), t. 2, f. 3, 4] mit sehr zahlreichen Zooidröhren und *Syr. plana* [(II), p. 14; (IV), p. 86); unter letzterem Namen begreift Duncan auch Formen [(IV), p. 86], welche ausser den kleinen Wärzchen auch vereinzelte Höcker auf der Oberfläche besitzen. Die indischen Vorkommnisse erreichen die Grösse einer grossen Walnuss. Zwei hieher gehörige

Stücke liegen auch von Kotel vor; das eine besitzt die Grösse der indischen Vorkommnisse, das andere hat einen Durchmesser von nur 10 *mm*.

Heterastridium intermedium Dunc. sp. [Duncan (IV), t. 3].

Taf. II, Fig. 1, 1*a*.

Die Oberfläche ist mit zahlreichen Wärzchen, wie bei *H. conglobatum*, besetzt; ausserdem sind weit von einander entfernte, gewöhnlich einfache Höcker oder Stacheln vorhanden. Ein typisches Exemplar von 40 *mm* Durchmesser ist auf Taf. II, Fig. 1, 1*a* abgebildet. Indien und Balkan. Das von Duncan (II) auf t. I, f. 10—12 abgebildete und als *Syr. monticularia* bezeichnete Stück wäre vielleicht zweckmässigerweise hieher zu stellen.

Heterastridium monticularium Dunc. sp. [Duncan (II), t. 1, fig. 4—9; t. 2, fig. 6, 7].

Taf. I, Fig. 2, 2*a*, 2*b*; Fig. 3, 3*a*, 3*b*.

Die Oberfläche mit zahlreichen, dicht gedrängten Höckern, mehr oder minder zahlreichen Stacheln und mit Warzen bedeckt; letztere zumeist nicht sehr zahlreich. Taf. I, Fig. 3, 3*a*, 3*b* stellt ein junges Exemplar von Kotel mit dicht gedrängten Höckern und sehr zahlreichen Zooidröhren dar, Taf. I, Fig. 2, 2*a*, 2*b* ein grösseres der gleichen Localität mit spärlichen Röhren. Duncan's Abbildungen (II) auf Taf. 1, fig. 4—9 zeigen Formen, deren Oberfläche durch Entwicklung von Stacheln uneben ist. Seine *Syr. monticularia* var. *aspera* (ibid. t. 2, f. 6) besitzt sehr zahlreiche Stacheln. Die nebenstehende Abbildung (Fig. 2) zeigt einen grösseren Stachel im Querschnitt nebst einigen Zooidröhren, die denselben umgeben. Die früher erwähnte radiale Anordnung der Coenenchymfasern tritt darauf sehr deutlich hervor; dessgleichen die Verengerung der Hohlräume des Coenenchyms gegen die Mitte des Bündels.

Die von Reuss als *Het. lobatum* [Reuss (I), t. 3; t. 4, Fig. 3. Frech (I), S. 95 und 97] beschriebene Form ist wohl ebenfalls hieher zu stellen, mag aber wegen der knollig-lappigen Gesammtform gesondert werden. Dagegen fällt offenbar *Heter. pachystylum* Frech [(I), S. 97, 98] in den Formenkreis von

H. monticularium Dunc., da als unterscheidendes Merkmal nur das Auftreten dicker Stützpfeiler angegeben wird. Zu

Heterastridium verrucosum Dunc. sp. [(II), p. 12, t. 1, f. 1—3]

möchte ich zwei Exemplare von Kotel stellen; das grössere derselben ist Taf. II, Fig. 2 abgebildet. Bei dieser Form erreichen die Hervorragungen der Oberfläche beträchtliche Grösse (*st*) und

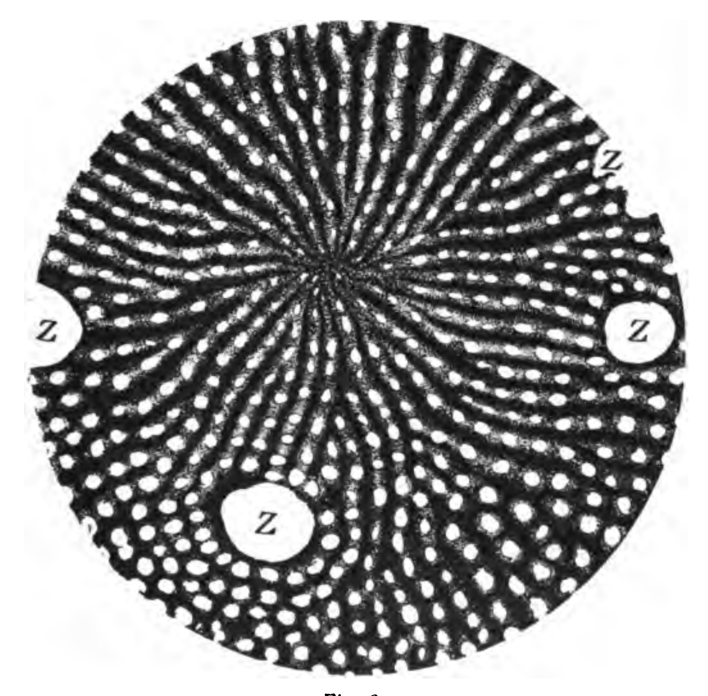


Fig. 2.

Querschnitt durch einen Stachel von *Heterastridium monticularium* Dunc. in 30facher Vergrösserung. Kotel. *Z* = Zooidröhren.

verleihen dem Körper das Ansehen eines kugeligen Morgensterns. Es sind Stacheln, Höcker und Warzen entwickelt, aber die ersteren herrschen vor. Mit dieser überaus starken Entwicklung der Stacheln steht ein anderes Merkmal in Verbindung, welches bei den bisher besprochenen Formen vermisst wird. Die Warzen, Höcker und Stacheln der letzteren sind ja, wie bei der Besprechung von *Stoliczkaria* ausgeführt wurde, nichts Anderes als Auswüchse des Coenenchyms mit radiär-bündel-

förmiger Anordnung der Fasern, denen die Zooidröhren abgehen; letztere sind vielmehr im Allgemeinen auf die undifferenzirte Coenenchymmasse beschränkt und stehen zwischen den Stacheln, häufig allerdings der Basis derselben sehr genähert (Fig. 2, S. 464; Taf. I, Fig. 3*b*; Taf. II, Fig. 3*a*). Wie nun Duncan von seiner *Syr. verrucosa* [(II), p. 12, t. 1, f. 3] schon angegeben hat, und wie ich es an dem Taf. II, Fig. 2 abgebildeten Balkanexemplare derselben Form deutlich beobachten konnte, dehnen sich hier die Zooidröhren auch auf die grösseren Stacheln aus und stehen nicht etwa nur an deren Basis, sondern auch an den Seiten derselben, und zwar zur Axe derselben senkrecht oder stumpfwinklig geneigt, so dass sie in einem Querschnitt des Stachels zum Theil der Länge nach sichtbar werden. Dadurch verlieren die Radialbündel aber ihren ursprünglichen Charakter und erlangen den morphologischen Werth von Verästelungen des ganzen Stockes. Mit dieser Ausdehnung der Zooidröhren auf die Stacheln geht hier und dort eine merkliche Verminderung derselben auf der Oberfläche Hand in Hand, wenigstens konnte ich ebenso wie Duncan beobachten, dass sie an der Basis (und an der Seite) der Stacheln weit zahlreicher sind als in den Zwischenräumen. Wir werden bei dem Vergleiche von *Heterastridium* mit *Parkeria* hierauf zurückzukommen haben.

Als eine bisher weder in Indien, noch in den Alpen beobachtete, recht auffallende Varietät ist

Heterastridium geometricum (Taf. II, Fig. 3, 3*a*)

zu erwähnen. Bei dieser Form ist die Oberfläche mit zahlreichen Wärzchen, aber nur sparsamen Höckern und Stacheln besetzt, wodurch eine gewisse Ähnlichkeit mit *H. intermedium* zu Stande kommt. Das Bezeichnende liegt hier aber in der gesetzmässigen Anordnung der Höcker und Stacheln; sie sind zu Reihen *(str)* gruppirt, welche in verschiedenen Richtungen, aber im Allgemeinen ziemlich genau in denjenigen der grössten Kreise verlaufen. Nur selten kommt es zu einer Berührung zweier Stachelreihen, wie sie in Fig. 3*a* wiedergegeben ist. Ein Hinaufrücken der auf der Oberfläche zwischen den Stachelreihen sehr zahlreichen Zooidröhen auf die Stacheln findet, soweit ich beobachten konnte, nicht statt. Ein Exemplar von Kotel.

Schliesslich wären noch *Syr. tuberculata* Dunc. [(II), p. 13, t. 2, fig. 1, 2] und *Syr. meddlicotti* Dunc. [(IV), p. 84; t. 1, 2] als Vertreter eines Formenkreises zu erwähnen, welcher durch die Ausbildung sehr breiter, im Allgemeinen spärlicher, scheinbar meist gerundeter Erhöhungen ausgezeichnet ist. Ob diese Erhöhungen allgemein ursprünglich gerundet waren, oder ob die abgerundete Form derselben durch Abreibung oder Abrollung der ursprünglich auf breiter, erhöhter Basis aufgesetzten Stacheln und Höcker hervorgerufen wird, vermag ich weder nach Duncan's Beschreibung noch nach dem mir vorliegenden Material zu entscheiden. Jedenfalls sind die beerenartigen Erhöhungen der Oberfläche insofern morphologisch mit den Stacheln von *Het. verrucosum* auf die gleiche Linie zu stellen, als sie gleichfalls mit zahlreichen Zooidröhren bedeckt, also ebenfalls als beginnende Verästelungen des Körpers aufzufassen sind; sie tragen auch Wärzchen, Höcker und Stacheln. Als Bezeichnung für diesen Typus dürfte sich

Heterastridium tuberculatum Dunc. sp.

empfehlen. Drei Exemplare von Kotel.

Stoliczkaria und Heterastridium.

Nachdem wir die Beschaffenheit aller bis jetzt bekannt gewordenen Vertreter der Duncan'schen Syringosphäriden kennen gelernt haben, wirft sich zunächst die Frage auf: in welcher Beziehung stehen die beiden, durch das Fehlen und das Vorhandensein von Zooidröhren morphologisch deutlich getrennten Gattungen *Stoliczkaria* und *Heterastridium* (=*Syringosphaeria*) zu einander? Schon der Umstand, dass die beiden, in ihrer äusseren Erscheinung, wie auch im Bau ihres Coenenchyms so überaus ähnlichen Formen sowohl im Karakorum als im Balkan zusammen auftreten, weist darauf hin, dass wahrscheinlich enge Beziehungen zwischen ihnen vorhanden sind. In der That bleibt ja, wenn man die vielfach stärkere und mannigfaltigere Entwicklung der gebündelten Coenenchymtheile bei *Heterastridium* als ein untergeordnetes Merkmal ausser Betracht lässt, ausschliesslich das Fehlen der Zooidröhren bei *Stoliczkaria* als Unterscheidungsmerkmal übrig. Hierauf wird man aber nur unter der für die fossilen Formen

von vornherein wohl nicht berechtigten Voraussetzung ein hohes Gewicht legen, dass Thiere mit entwickelten Zooidien grundsätzlich von solchen zu unterscheiden seien, die nur aus Coenosarc bestehen. Diese Ansicht vermag ich aus folgenden Gründen nicht zu theilen:

Duncan hat in seiner letzten Arbeit über Syringosphäriden (IV) eine Form beschrieben *(Syr. meddlicotti)*, welcher nach diesem Verfasser insofern eine Zwischenstellung zukommt, als die Zahl der Zooidröhren eine ausserordentlich geringe ist. Beträchtliche Schwankungen in der Zahl der Zooidröhren konnte auch ich an Formen nachweisen, die zu einer und derselben Varietät gerechnet wurden (vergl. *Het. monticularium*, Taf. I, Fig. 2*a* und 3*b*). Etwas Ähnliches findet sich auch bei den heutigen Milleporen. Bei vielen Arten sind gewisse Theile des Stockes, wie namentlich die basalen, oft sehr arm an Gastroporen und Dactyloporen, stellenweise sogar frei davon (*Millepora excaesa* Forsk. u. A.). *Millepora moniliformis* Dana, deren Skelet offenbar infolge ihres (Gorgonien-) incrustirenden Wachsthums in eine grössere Anzahl nicht fest mit einander verbundener Lappen zerfällt, lässt auf manchen Lappen gar keine Zooidröhren erkennen. Ebenso gibt Carter [(I) von der verzweigten Hydractinide *Chitina ericopsis* an, dass die ausserordentlich spärlichen Zooidröhren regelmässig nur an der Spitze der Zweige stehen, auf den Seiten der Zweige aber fast ganz fehlen.

Wir sehen aus diesen Beispielen, dass oft beträchtliche Theile des Hydrocorallinenstockes ohne Bildung von Zooidien wachsen, wie ja überhaupt bei ihnen die Bildung des Coenenchyms derjenigen der Polypenthiere vorausgeht. Hieraus ergibt sich aber auch die Möglichkeit, dass — durch welche Ursachen diese Erscheinung auch bedingt sein möge — sich der ganze Stock ausschliesslich aus Coenenchym zusammensetzt und die Bildung der Einzelthiere ganz unterbleibt. Ich sehe daher keine Schwierigkeit in der Deutung der Stoliczkarien als polyploser Heterastridien. Dennoch wird es sich empfehlen, den einmal vorhandenen Namen als bequeme Bezeichnung der polyplosen — wahrscheinlich ursprünglichen — Modification zu bewahren. Eine weitere Stütze für obige Auffassung erblicke ich in dem Verhalten der

Muthmasslichen Vorläufer der Heterastridien.

Als solche kommen die Stromatoporoiden in Betracht. Unter diesem Namen begreifen wir jetzt eine sehr vielgestaltete Thiergruppe von vorwiegend paläozoischem Alter, deren Glieder durch das gemeinsame Merkmal einer überwiegenden oder gar ausschliesslichen Entwicklung des kalkigen Coenenchyms verknüpft erscheinen. Das namentlich bei den älteren (silurischen und devonischen) Vertretern besonders auffällige Zurücktreten oder Fehlen gesonderter Höhlungen, die mit den Zooidröhren der Hydrocorallinen oder mit dem Canalsystem der Spongien einwurfsfrei in Parallele gestellt werden könnten, ist ja auch wiederholt als ein Beweis für die Rhizopodennatur der *Stromatoporoidea* mit einem gewissen Rechte geltend gemacht worden. Anderseits lässt sich aber nicht verkennen, dass die sogenannten Astrorhizen in keinem wesentlichen Merkmale von den Canälen der Kalkschwämme, speciell von denjenigen mit compactem, ungegliedertem Skelet *(Inozoa)* verschieden sind, und ebenso sind wiederholt seit Lindström's und Carter's Vorgange die engen Beziehungen betont worden, welche zwischen den *Stromatoporoidea* und gewissen recenten Hydrocorallinen, wie *Millepora* und *Hydractinia*, bestehen.[1] Wenn wir von einigen stark specialisirten Formen des paläozoischen Zeitalters, wie den Idiostromiden u. a., absehen, so lassen sich, wie Wentzel[2] hervorgehoben hat, drei Typen der Stromatoporoiden unterscheiden, nämlich:

a) Formen, deren Skelet nur aus Coenenchym besteht; Astrorhizen und Zooidröhren fehlen *(Stromatoporoidea)*.

b) Formen, deren Skelet mit Astrorhizen versehen ist *(Coenostromidae)*.

c) Formen, deren Skelet mit Zooidröhren versehen ist *(Tubiferae)*.

Unter Zugrundelegung dieser auf den allgemeinen Bau des Skelets sich stützenden Gruppirung werden wir das Stromatoporoidenstadium, als das am wenigsten specialisirte, für das

[1] Vergl. Nicholson, A Monograph of the British Stromatoporoids (Pal. Soc., 1885—1892). I. Historical Introduction.

[2] Über fossile Hydrocorallinen etc. Inauguraldissertation. Prag 1888.

ursprüngliche halten müssen. Die vorliegenden, namentlich durch Nicholson sehr erweiterten Beobachtungen begünstigen die Auffassung, dass sich der Coenostromiden-Typus aus dem stromatoporoiden in verschiedenen, structurell etwas abweichenden Reihen allmälig herausgebildet hat. Denn gerade die Ausgestaltung der Astrorhizen ist sowohl bei verschiedenen Individuen derselben Art als auch bei nahe verwandten Arten eine sehr verschieden deutliche und nicht selten bleibt ein Zweifel bestehen, ob sie überhaupt zur Ausbildung gelangt sind oder nicht.

Es lässt sich nun aber nicht verkennen, — und verschiedene Autoren, besonders E. Solomko,[1] haben das betont — dass die Astrorhizen in nichts Wesentlichem sich von dem Canalsystem gewisser *Pharetronen* unterscheiden; daher können in dieser Beziehung die mit mehr oder weniger deutlichen Astrorhizen versehenen *Stromatoporoidea* sehr wohl als die Vorläufer der *Inozoa*, welche schon zur Triaszeit in reicher Entfaltung vorhanden sind (*Stellispongia* etc.), betrachtet werden, zumal auch die histologische Beschaffenheit der Skeletfaser für eine solche Auffassung sich verwerthen lässt. Von diesem Gesichtspunkte aus finden dann auch die gewundenen, nicht sternförmig gruppirten und in ihrer Unregelmässigkeit an die unentwickelten Formen des Canalsystems der *Pharetronen* erinnernden Canäle mancher *Stromatoporoidea* eine ungezwungene Erklärung.[2]

Dieser Auffassung eines Theils der *Stromatoporoidea* als eines unentwickelten Stadiums der *Inozoa* steht die histologische Beschaffenheit ihrer Skeletfaser wohl nur scheinbar hindernd entgegen. Denn leitet man, wie es jetzt sehr wohl berechtigt erscheint, die heutigen Kalkschwämme mit ihren isolirten Kalk-

[1] N. J. f. Min. etc. 1885, II, 168 ff.

[2] Die Astrorhizen werden nach dem Vorgange Carter's zumeist mit den Coenosarcröhren der lebenden Hydrozoen verglichen; allein es ist bei dieser Deutung nicht aus dem Auge zu lassen, dass die Astrorhizen durchaus nach dem Typus der verästelten Canäle der Spongien gebaut sind, dass sie von einzelnen Centren ausstrahlen, dass ihre Äste das Skelet zumeist schräg zur Oberfläche durchsetzen und dass sie nicht ein zusammenhängendes, der Oberfläche des Stockes parallel verlaufendes System bilden, wie die Coenosarcröhren von *Millepora* oder *Hydractinia*. Auch die Querbrücken der Astrorhizen finden bei letzteren kein Analogon.

nadeln von den morphologisch ähnlichen Pharetronen des Mesozoicums ab, deren Nadelelemente jedenfalls durch ein festes, horniges oder kalkiges Cement zu soliden Faserzügen vereinigt waren, und denkt man sich das Pharetronen-Stadium durch einen ähnlichen Auflösungsvorgang aus einem älteren entstanden, welches durch den erst beginnenden Zerfall einer ursprünglich homogenen Kalkfaser ausgezeichnet war, so erscheint die bisher unerklärliche Complication der Structur der Kalkfaser vieler *Stromatoporoidea* verständlich.[1] Die Untersuchungen Bargatsky's, Nicholson's[2] und anderer Autoren haben es zweifellos erwiesen, dass viele *Stromatoporoidea*, besonders die als *Stromatopora* und *Stromatoporella* bezeichneten Formen, bereits eine complicirte Structur der Skeletfaser besessen haben. Dunklere und hellere Partien heben sich in derselben mehr oder minder scharf von einander ab; die helleren besitzen verschiedenartige Form, bald sind sie rundlich oder oval, bald verlängert, stabförmig gerade, gebogen oder verzweigt. Man hat sie als Canäle gedeutet, allein man könnte sie ebenso gut mit den (deutlich nadelförmigen) Skeletelementen der Pharetronen vergleichen. Möge man nun der einen oder der anderen Deutung den Vorzug geben, auf keinen Fall können diejenigen Stromatoporoiden, welche eine zusammengesetzte Skeletfaser oder entwickelte Astrorhizen besitzen, als Vorläufer der Heterastridien, welchen beide Merkmale abgehen, in Betracht kommen.

Dagegen dürfen wir solche Stromatoporoiden, welche eine einfach gebaute Skeletfaser besitzen und Astrorhizen und Zooidröhren entbehren, wohl mit einiger Wahrscheinlichkeit als die Vorläufer der Heterastridien ansprechen. Als solche kämen in erster Linie gewisse im Silur weitverbreitete Formen von

[1] Der phylogenetische Vorgang, wie er hier für die Kalkschwämme angenommen wird, kann kaum mehr als unnatürlich gelten, nachdem man erkannt hat, dass sowohl der Hexactiden-, wie auch der Tetractidenstamm einen ähnlichen Veränderungsprocess im Laufe der Zeit erfahren hat, d. h. einen Zerfall des ursprünglich aus fest verkitteten oder verhakten Elementen bestehenden Skelets in isolirte Nadeln und dergl. und schliessliches Verschwinden des mineralischen Skelets überhaupt.

[2] Nicholson, l. c., t. 1, f. 3—7; t. 11, f. 1—4.

Clatrodictyon,[1] wie *C. regulare* Ros. sp. und *C. striatellum* d'Orb. sp. in Betracht. Bei diesen finden wir ein aus einfachen Fasern aufgebautes Coenenchym mit engen Maschen. Nach Nicholson kommen etwa 4—5 Maschenräume (interlaminar spaces) auf 1 *mm*, ein Verhältniss, wie es bei *Heterastridium* kaum geändert (5—6 auf 1 *mm*) wiederkehrt. Nur die Anordnung der Skeletfasern ist abweichend. Bei den silurischen Formen treffen sich die Skeletelemente unter annähernd rechten Winkeln, die Structur ist »rectilinear«; das Coenenchymgewebe der triadischen ist wurmförmig, die Structur »curvilinear«. Nicholson verwendet diese Verschiedenheiten als hauptsächliches Trennungsmerkmal zwischen seinen beiden Sectionen der *Stromatoporoidea* (der hydractinoiden und milleporoiden Gruppe), ohne die Flüssigkeit dieser Merkmale zu leugnen.[2] Wentzel[3] fühlt sich sogar zu der Frage gedrängt, ob sich diese Structurverschiedenheit zur Aufstellung von Gattungen verwenden lässt, da nach v. Rosen beide Structuren an verschiedenen Theilen derselben Stromatoporoide beobachtet werden. Ich bin ebenfalls der Ansicht, dass diesem Merkmale keine tiefere Bedeutung zukommt, da bei recenten Hydrozoenskeleten, sowohl bei kalkigen *(Millepora)* als bei hornigen *(Chitina)* beide Structuren an verschiedenen Stellen des gleichen Stockes beobachtet werden, und zwar im Allgemeinen derart vertheilt, dass die axialen Partien aus gestreckten, durch regelmässige Querbrücken verbundenen Elementen, die peripheren dagegen aus unregelmässig angeordneten, gekrümmten Elementen bestehen. Hiernach scheinen gewisse Beziehungen zwischen der Structur des Coenenchyms und der Art des Wachsthums zu bestehen.

Alles in Allem darf man nach dem bis jetzt vorliegenden Materiale wohl behaupten, dass die Ableitung der Heterastridien von paläozoischen *Stromatoporoidea* sehr wahrscheinlich, dass aber die Auffindung weiterer Zwischenglieder nothwendig ist,

[1] Im Sinne Nicholson's. Vergl. l. c. p. 155—158; t. 18, fig. 8—11*a*; t. 19, fig. 6—12.

[2] L. c., p. 43, 44.

[3] Über fossile Hydrocorallinen. Inauguraldissertation, Prag 1888, S. 9.

bevor zur Aufstellung einer genetischen Reihe geschritten werden kann.

Beziehungen zwischen Heterastridium und jüngeren Hydrozoen.

I. Parkeria.

Die Beziehungen unserer Triasformen zu jüngeren Hydrozoen liegen viel klarer als diejenigen zu etwaigen paläozoischen Vorläufern. Wie schon eingangs erwähnt, besitzt die cenomane Gattung *Parkeria* einen wesentlich ähnlichen Habitus wie *Heterastridium*, und es bedarf schon immer eines genauen Studiums an Schliffen gut erhaltener Exemplare, um beide Formen sicher zu unterscheiden. Bei gutem Erhaltungszustand liegen die Unterschiede freilich ganz klar: *Parkeria* besitzt grosse Hohlräume (»chamberlets«), welche *Heterastridium* und *Stoliczkaria* fehlen. Dieselben haben nichts mit den Zooidröhren zu thun;[1] es sind vielmehr verschieden weite, innerhalb einer Kugelschale seitlich miteinander in offener Verbindung stehende, periodisch sich bildende Höhlungen, deren Auftreten Nicholson [(I), p. 9] sehr klar geschildert hat. Um ihre Bedeutung zu verstehen, nehmen wir *Heterastridium* als Ausgangspunkt. Denken wir uns *Heterastridium verrucosum* mit seiner stacheligen Oberfläche (Taf. II, Fig. 2) derart weiter wachsen, dass der zwischen den Stacheln befindliche Theil der Oberfläche im Wachsthum zurückbleibt und das Coenenchym der Stachelspitzen sich seitwärts ausbreitet, bis eine geschlossene Coenenchymlage als Oberfläche gebildet ist, dann wird ein Hohlraum im Körper entstehen, dessen Ausdehnung der gesammten, zwischen den Stacheln befindlichen, im Wachsthum zurückgebliebenen Oberfläche entspricht. Derselbe wird von den Stacheln als Pfeilern durchsetzt und ist oben wie unten von Coenenchym eingeschlossen. Es lässt sich hiernach der morphologisch sehr auffallende Unterschied zwischen beiden Gattungen als eine Wachsthumserscheinung begreifen, hervorgebracht durch ein

[1] Frech [(I), S. 93, Fig. *c*] betrachtet — im Gegensatz zu allen anderen Autoren — die Chamberlets als »Hohlräume des Nährpolypen«. Eine Begründung für diese Auffassung wird vermisst.

seitliches Wuchern der Höcker (beziehungsweise Stacheln) unter Zurückbleiben der übrigen Theile der Oberfläche. Dieser Vorgang spielt sich bei *Parkeria* in ziemlich regelmässigen Intervallen ab, und dadurch wird die grob concentrische Structur des ganzen Stockes bewirkt [vergl. Nicholson (I), p. 7; II, p. 200]. Die Coenenchymdecke, welche sich über die Hohlräume hinüberwölbt, besitzt häufig eine dichte Basalplatte,[1] ebenso wie die Coenenchymmasse, welche bei *Heterastridium* die Decke der Zooidröhren bildet (vergl. S. 464).

Ein weiterer Unterschied zwischen *Heterastridium* und *Parkeria* ist in der abweichenden Vertheilung der Zooidröhren gegeben. Bei *Heterastridium* konnten wir im Allgemeinen eine ziemlich gleichmässige Vertheilung der Zooidröhren über die jeweilige Oberfläche des Körpers feststellen; nur die Warzen, Höcker und Stacheln erwiesen sich zumeist frei davon. Eine Ausnahmestellung nimmt in dieser Beziehung aber *Heterastridium verrucosum* ein, bei welcher Form die Zooidröhren auch auf den Stacheln, ja stellenweise auf diesen vorzugsweise, zur Ausbildung gelangen.

Denken wir die hier angedeutete Differenzirung weiter fortgebildet, so erhalten wir ein Verhältniss, wie es bei *Parkeria* zur Regel geworden ist: die Zooidröhren beschränken sich auf die Stacheln (Radialbündel) oder deren allernächste Umgebung, der übrige Theil der Oberfläche ist frei davon. Fügen wir noch hinzu, dass das Coenenchym von *Parkeria* im Allgemeinen eine etwas deutlicher radiale Streckung zeigt als bei *Heterastridium*,[2] dass die Zooidröhren einen geringeren Durchmesser (0·15—0·2 *mm* gegen 0·3—0·4 *mm*) besitzen und dass auch ihre Länge eine erheblich geringere ist[3] als bei der triadischen

[1] Die dichte Lage setzt auch durch die Pfeiler durch [Nicholson (I), t. 3, f. 2, 4*e*] und umspannt zuweilen auch den ganzen Körper [Nicholson (I), p. 6].

[2] Ich kann die Angabe Frech's [(I), 94], dass in Bezug auf die Anordnung der Skeletfasern nur ein unbedeutender Unterschied zwischen *Heterastridium* und *Parkeria* besteht, durchaus bestätigen.

[3] Infolge ihrer Kürze heben sich die Zooidröhren von *Parkeria* in Längsschnitten nicht sehr deutlich vom Coenenchym ab, dass sie aber, wie Frech [(I), 94] angibt, nicht mit Sicherheit von den Hohlräumen (chamberlets) unterschieden werden könnten, vermag ich nicht zu bestätigen. Nicholson [(I), 8]

Form, so wären die Unterscheidungsmerkmale erschöpft. Alle diese Abweichungen, obgleich von verschiedenem Werthe, scheinen mir doch selbst in ihrer Gesammtheit nicht hinreichend gross zu sein, um einen genetischen Zusammenhang der beiden Gattungen auszuschliessen. Welch' geringe Bedeutung der Weite der Zooidröhren beizumessen ist, zeigen die lebenden Milleporen, deren Zooidröhrenweite (Gastroporen) an einem und demselben Stocke (*Mill. excaesa* Forsk.) in den gleichen Grenzen (0·15—0·3 *mm*) schwankt. Die zwischen *Heterastridium* und *Parkeria* beobachteten Verschiedenheiten des Längsdurchmessers der Zooidröhren können ungezwungen auf ein verändertes Wachsthum des Coenenchyms zurückgeführt werden. Eine Zooidröhre bezeichnet den von einem Polypen (Zooid) eingenommenen Raum, soweit derselbe innerhalb des Coenenchyms liegt. Wächst das Coenosarc bei der Bildung des Polypen längere Zeit mit, so entsteht im Skelet eine längere Zooidröhre, deren Höhlung seitlich mit den von Coenosarc erfüllten Höhlungen des Skelets in Verbindung bleibt (*Heterastridium, Millepora)*, bleibt dagegen das coenenchymatöse Wachsthum während der Entwicklung des Polypen weniger oder mehr zurück, so verkürzen sich dementsprechend die Zooidröhren und verschwinden schliesslich ganz, wie bei vielen lebenden Hydrozoen (z. B. *Hydractinia*). *Parkeria* zeigt uns nun ein Zwischenstadium zwischen diesen beiden Extremen. Die Zooidröhren sind sehr kurz, so dass sie im Längsschnitt meist schwer, im Querschnitt aber doch deutlich zu erkennen sind.

So bleibt denn bei der allgemeinen habituellen Ähnlichkeit zwischen beiden Gattungen als das einzige auffallende Unterscheidungsmerkmal das Auftreten von Hohlräumen bei *Parkeria* übrig, die durch periodische Unterbrechungen des coenenchymatösen Wachsthums hervorgerufen werden.

II. Ceratelladae.

Carter [(I), 10—14] hat bei der Untersuchung der von Gray zuerst beschriebenen[1] und als *Ceratelladae* vorläufig

sagt treffender: »These structures are often badly exhibited in longitudinal sections«.

[1] Proc. Zool. Soc. November 26, 1868, S. 575.

zu den Spongien gestellten Hornskelete von Südafrika und Australien den Nachweis geliefert, dass diese Skelete nicht von Spongien, sondern von Hydrozoen bewohnt und erzeugt werden.[1] Daher stellte dieser Forscher die von Gray benannten Formen *Ceratella fusca*, *Dehitella atrorubens*, sowie die verwandten, bis dahin noch nicht unterschiedenen Formen *Ceratella procumbens*, *C. spinosa* und *Chitina ericopsis* zu der Familie der *Hydractinidae*. Durch Auffindung der anfänglich incrustirenden, später frei und verzweigt wachsenden *Hydractinia arborescens* Cart. [Carter (III), 298] gestalteten sich die Beziehungen der *Ceratelladae* zu den Hydractiniden noch auffälliger.

Wenn wir hier die hornigen Skelete der *Ceratelladae* mit den kalkigen Skeleten der Heterastridien vergleichen, so bedarf dieses Vorgehen einiger Worte der Rechtfertigung. Im Allgemeinen pflegt man Organismen mit kalkigen, kieseligen oder chitinösen Skeleten sowohl von einander, als von skeletlosen Thiergruppen scharf zu sondern, indem man von der Voraussetzung ausgeht, dass die Fähigkeit, Skelete von einer bestimmten Zusammensetzung zu bilden, eine constante ist und sich selbst innerhalb längerer Zeiträume nicht ändert. Allein es gibt zahlreiche Erscheinungen, welche mit einer solchen Auffassung nicht wohl verträglich sind. Dahin gehören die weit verbreiteten Schalenrudimente der Mollusken, speciell der Gastropoden; ferner die von den Spongiologen angenommene Zusammengehörigkeit der Hornschwämme *(Ceraospongiae)* ohne Kieselnadeln mit solchen mit Kieselnadeln *(Tetractinellidae, Monactinellidae)* und letztere mit den Kieselschwämmen ohne Hornsubstanz *(Lithistidae)*. Von Wichtigkeit für diese Frage ist unter Anderem das Verhalten der Kreideforaminifere *Orbitulina lenticularis*, deren anfänglich gebildete Kammern durch Ausscheidung eines kalkigen Cements, deren später entstandene aber durch Absonderung eines kieseligen, in Säuren unlöslichen Cements gebildet werden. Wir werden auch sogleich in *Hydractinia echinata* ein Thier kennen lernen, welches, für

[1] Diese Untersuchungen Carter's scheinen dem Bearbeiter der Spongien in Bronn, Classen und Ordnungen des Thierreiches (1887, S. 232) unbekannt geblieben zu sein.

gewöhnlich nur im Besitze eines chitinösen Skelets, unter gewissen, näher zu ermittelnden Bedingungen einer Kalkausscheidung fähig ist, wie sie bei den pliocänen Vorläufern offenbar regelmässig stattfand.

Die in Rede stehenden Hydractiniden *(Ceratelladae)* bilden buschförmig verzweigte, liegende oder aufrechte Stöcke mit chitinösem Skelet (Taf. III, Fig. 1). Den Bau desselben wollen wir an zwei Arten von *Ceratella*, welche mir durch die Zuvorkommenheit Herrn Carter's schon vor längerer Zeit zugänglich wurden, kennen lernen:[1]

Ceratella procumbens (Taf. III, Fig. 1—1 *c*) und *Ceratella fusca* (Taf. III, Fig. 2).

Das Coenenchym besteht aus einem Netze anastomosirender Chitinfasern, welches in den axialen Partien eine deutliche Streckung der Fasern, mit anderen Worten »rectilinear structure« aufweist (1 *b*). In den peripheren Theilen ist die Anordnung unregelmässig — »curvilinear structure« — wie bei *Heterastridium*. Die Oberfläche ist bei *C. procumbens* mit zahlreichen konischen Erhöhungen (*w*, *w'*) besetzt, welche eine radiale Anordnung der Fasern erkennen lassen wie bei *Heterastridium*. Wesentlich übereinstimmend mit dem Verhalten der triadischen Formen ist auch die Ausbildung der Zooidröhren (*z*), die alle von gleicher Grösse sind und keinerlei Differenzirung in Gastroporen und Dactyloporen erkennen lassen. Dagegen ist eine auffallende Beziehung zwischen der Vertheilung der Zooidröhren und Warzen erkennbar. Letztere stehen als konische, an der Spitze oft abgeplattete Erhöhungen über die Oberfläche des Coenenchyms hervor; ihre Spitzen sind durchgängig gegen oben gerichtet. Hiedurch ist eine gewisse Ähnlichkeit mit *Spinipora* Moseley (Chall., Rep. Zool., p. VII, 1880, t. I, fig. 3, t. II, fig. 4) gegeben. Während nun aber bei *Spinipora* die sägezahnartigen Vorsprünge des Coenenchyms als Träger kleinerer Zooiden (Dactylozooiden) dienen und die grösseren Zooiden (Gastrozooiden) zwischen den Vorsprüngen vertheilt sind, liegen die einzig entwickelten, grösseren Zooidröhren bei *Ceratella* fast stets unmittelbar hinter den Vorsprüngen (*w'*), in das

[1] Vergl. auch die Beschreibungen Carter's [(I), p. 10 ff.].

Coenenchym eingesenkt. Nur selten wird eine Zooidröhre beobachtet, unterhalb welcher der Coenenchymvorsprung fehlt oder undeutlich entwickelt ist. Zuweilen sieht man auch eine Warze, oberhalb welcher die Zooidröhre fehlt; in diesem Falle besitzen die Warzen eine sehr regelmässige konische Form und stehen nahezu senkrecht zur Oberfläche des Zweiges (*w*).

Bei *Ceratella fusca* (Taf. III, Fig. 2) stehen die Zooidröhren (*z*) entfernter und nahezu senkrecht zur Oberfläche der Zweige; die Warzen sind gerundeter und treten wenig deutlich hervor. (Doch ist zu beachten, dass das abgebildete Stück etwas abgerieben ist.)

Mit Ausnahme von *Chitina ericopsis* Cart. [(I), p. 13], welche keinerlei Warzen und nur sehr spärliche, auf die Enden der Zweige beschränkte Zooidröhren besitzt, verhalten sich die übrigen Ceratelladen wesentlich ähnlich wie *Ceratella procumbens*, d. h. ihr Coenenchym ist warzig gebündelt und die Zooidröhren sind von einerlei Art. Das sind aber, wie wir wissen, die bezeichnenden Merkmale von *Heterastridium*, und wir dürfen daher wohl unter der Annahme, dass im Laufe der Zeit aus den kugeligen oder lappigen Formen der Trias aufgewachsene, baumförmig verzweigte Formen geworden sind,[1] und dass die ursprünglich kalkige Skeletsubstanz chitinös geworden ist, die *Ceratelladae* als die am wenigsten modificirten Nachkommen von *Heterastridium* betrachten — vielleicht mit Ausnahme von *Chitina*. Bezeichnend für diesen Hydroidenzweig würde die Bündelung des Coenenchyms, die zu warzenförmigen Erhebungen der Oberfläche führt, neben der Gleichartigkeit der erkennbaren Zooidröhren[2] und neben dem Fehlen sogenannter Interlaminarräume (chamberlets) oder Ampullen zu gelten haben. Das periodische Auftreten grösserer ampullen-

[1] Ein Vorgang, der sich bei den *Lithistidae* in ganz ähnlicher Weise im Laufe der phylogenetischen Entwicklung abgespielt zu haben scheint.

[2] Die Thiere der *Ceratelladae* sind noch sehr unvollständig bekannt. Es wäre keineswegs unmöglich, dass bei denselben die Existenz von Dactylozooiden neben den grösseren Gastrozooiden nachgewiesen würde. Die Weite der ersteren könnte aber nicht den normalen Durchmesser der Coenensarcröhren wesentlich übersteigen, denn ich konnte trotz eifrigen Suchens keine als Dactyloporen zu deutenden Öffnungen bei *Ceratella* finden; auch Carter hat nichts Derartiges erwähnt.

artiger Hohlräume hatten wir bei *Parkeria*, welche sich im Übrigen den Heterastridien sehr nahestehend erweist, gefunden. Diejenigen recenten Formen, welche sich am nächsten an *Parkeria* anschliessen und wie diese als die stärker modificirten Nachkommen der Heterastridien betrachtet werden können, sind die

III. Hydractinidae s. str.

mit Ausschluss der *Ceratelladae*.

Die lebenden Hydractinien mit chitinösem (zum Theil auch kalkigem) Skelet unterscheiden sich von den *Ceratelladae*, soweit die Unterschiede im Skeletbau zum Ausdruck gelangen, wesentlich dadurch,

1. dass sie im Allgemeinen incrustirend wachsen und sich nur selten baumförmig erheben [*H. arborescens* Carter (III), 298];

2. dass sich im Skelet periodisch Hohlräume bilden, welche denjenigen von *Parkeria* gleichen;

3. dass weite und relativ tiefe (und dadurch als solche sofort erkennbare) Zooidröhren im Allgemeinen fehlen und nur unter ganz besonderen Verhältnissen zur Ausbildung gelangen;

4. dass infolge der Differenzirung des Coenosarcs in Röhren von grösserem Durchmesser (Canäle und deren Zweige) und solche von normaler Weite auf der Oberfläche des Skelets ein System von anastomosirenden Furchen [»astrorhizal grooves«, Nicholson (III), t. 6, f. 3*g*] vorhanden ist, welches in ganz gleicher Weise bei *Millepora* wiederkehrt;[1]

6. dass sich die Höcker und Stacheln der Skeletoberfläche zuweilen zu geraden oder gewundenen Kämmen zusammen gruppiren, eine Erscheinung, welche bei *Heterastridium geometricum* (S. 470) in ähnlicher Weise wiederkehrt.

Wenn wir aber die Beziehungen der Hydractiniden zu den besprochenen Hydrozoen dem Leser vollständig klar legen wollen, so ist ein Eingehen auf gewisse, offenbar durch das Wachsthum bedingte Abweichungen im Skeletbau unumgänglich nothwendig.

[1] Dass diese Furchen von den habituell wohl ähnlichen Bildungen bei *Stromatopora* wesentlich verschieden sind, haben wir bereits (S. 474) auseinandergesetzt.

1. Hydractinia echinata. Das Skelet besteht keineswegs immer nur aus Chitin, wie gewöhnlich angegeben wird, vielmehr zeigen manche Colonien an gewissen Stellen (nach Entfernung der oberflächlichen Weichtheile) eine weissliche Farbe und erweisen sich stark mit Kalksalzen imprägnirt.[1] Das Chitinskelet wird vielfach zwischen den porzellanartig weissen Stellen und innerhalb derselben sichtbar (Taf. III, Fig. 4). Daneben tritt an solchen Stellen eine andere Erscheinung auf, welche an den rein chitinösen Theilen des Skelets nur ausnahmsweise deutlich beobachtet werden kann: zahlreiche, scharf umgrenzte Kelche oder Zooidröhren von beträchtlichem Durchmesser (*z*). Dieselben stehen dicht gedrängt, besitzen aber nur geringe Tiefe. Letzterer Umstand mag auch wohl der Grund sein, dass sie an rein chitinösen Stellen so schlecht zu finden sind, indem erst die Kalkimprägnation den Umriss deutlich hervortreten lässt. Anfangs vermuthete ich, dass die Kalkablagerung, weil nirgends in der zoologischen Literatur erwähnt, eine nachträgliche, ohne Betheiligung des Thieres erzeugte, gewissermassen der Beginn eines Fossilisationsprocesses sei. Das ist aber nicht der Fall. In Dünnschliffen, welche sich leicht herstellen lassen, beobachtet man nämlich eine bestimmte Vertheilung der Kalkmasse im Skelet, wie es in Fig. 3, S. 485 dargestellt ist. Gewisse Theile des Stockes, nämlich die Interlaminarräume *(i)* sind frei davon; sie werden von relativ starken Chitinfasern umschlossen. Die verkalkten Partien *(x)* bestehen aus dem gleichen strahligen Kalkspath, welcher die Skelete der Korallen bildet. Chitinfasern, im Allgemeinen von geringerer Dicke als diejenigen, welche die Interlaminarräume umgrenzen, durchsetzen die Kalkmasse in radialer Richtung, sind aber mit einander durch ein dichtes Netz blasiger Chitinlamellen verknüpft. Letztere werden deutlich sichtbar, sobald der Schliff entkalkt ist, wie der in Fig. 3 wiedergegebene. Dieses Verhalten lehrt uns, dass der Organismus von *Hydr. echinata* zwar für gewöhnlich ein

[1] Ich beobachtete diese Erscheinung zuerst an einer in Alkohol conservirten *Hydr. echinata*, welche mir Herr College Weismann zur Untersuchung gefälligst überliess. Das Stück stammte aus der Nordsee. In weniger vollkommener Weise fand ich dann die Kalkablagerung auch an anderen Stücken, an denen ich sie vorher nicht beachtet hatte.

chitinöses Skelet bildet, dass aber unter gewissen Bedingungen gleichzeitig mit Chitin auch Kalk abgeschieden wird. Die Kalkausfüllung scheint sich auf diejenigen Theile des Stockes zu beschränken, in welchen keine Interlaminarräume[1] gebildet werden. Ferner konnte schon durch äusserliche Betrachtung der verkalkten Skeletpartien festgestellt werden, dass die grösseren Zooidröhren — soweit solche überhaupt zur Ausbildung gelangen — von der Kalkausfüllung frei bleiben.

Wir dürfen die Kalkabsonderung bei *H. echinata* als eine secundäre bezeichnen, insofern sie nicht, wie die ursprüngliche, im Coenosarc vor sich geht, sondern die vorher vom

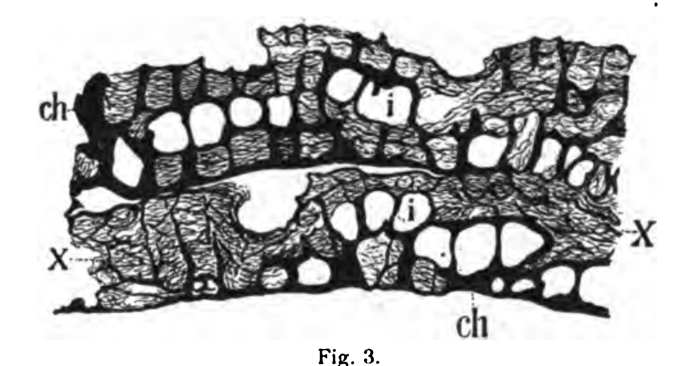


Fig. 3.

Hydractinia echinata. Querschnitt durch eine secundär verkalkte Skeletpartie. Der Kalk ist durch Säure entfernt; die Stellen, an denen er vorhanden war, sind an den gedrängten Chitinlamellen *(X)* kenntlich. *ch* = stärkere Chitinfasern des eigentlichen Skelets. *i* = Interlaminarräume. × 35.

Coenosarc eingenommenen Hohlräume erfüllt und insofern sie nicht überall gleichmässig, sondern nur an einzelnen Stellen des gleichen Stockes und nur an gewissen Stöcken überhaupt Platz greift. Dieser Vorgang dürfte auf die gleiche Stufe mit den secundären Kalkbildungen zu stellen sein, welche bei jungtertiären Hydractinien mit kalkigem Skelet, in ganz ausgesprochenem Masse bei den recenten Hydrocorallinen, wie *Millepora, Distichopora, Stylaster*, bei manchen Hexacorallinen (hier als Ausfüllung der Kelchräume — *Oculinidae*), bei *Corallium* (hier als Cement der Kalkkörperchen) u. A. beobachtet

[1] Über die Bezeichnung Interlaminarraum vergl. S. 492.

wird. Sehr deutlich lässt sich dieser Vorgang bei *Millepora* verfolgen. Wie bereits früher von Carter [(IV), 305 ff.] betont worden ist, lassen sich drei verschiedene Ausbildungsformen des Skelets an dem gleichen Stocke beobachten (Fig. 4).

Die axialen Theile der Zweige oder Blätter bestehen aus einem lockeren, röhrigen, in der Richtung des Wachsthums gestreckten Coenenchym, welches im Längsschnitt nicht selten eine ausgeprägte »rectilinear structure« aufweist (Fig. 4 *y*).

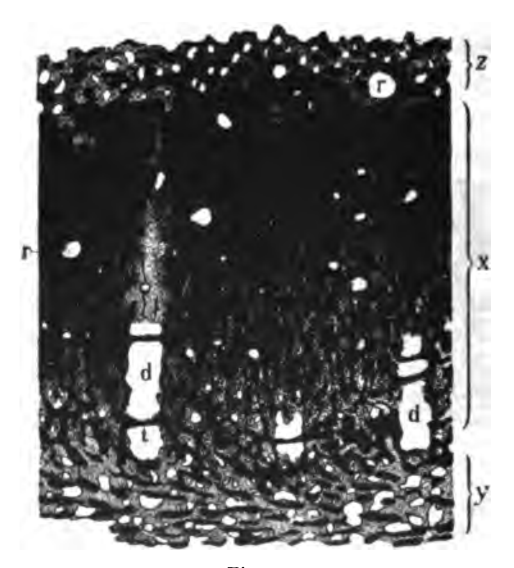


Fig. 4.

Die Hälfte eines Blattquerschnittes von *Millepora complanata* Link. *y* = axiale Region. *x*, *z* = periphere Region des Skelets. *x* = durch secundäre Kalkabsonderung verdickter, nicht mehr bewohnter, *z* = vom Thiere bewohnter, nicht verdickter Theil des peripheren Coenenchyms. *d* = Dactyloporen. *t* = Böden derselben. *r* = weite Coenosarc-Canäle. × 20.

Zooidröhren fehlen darin; secundäre Verkalkung wird vermisst. Die peripheren Theile des Coenenchyms, welche die Zooidröhren enthalten (*x*, *z*), sind viel compacter angelegt und zeigen typische »curvilinear structure«. Hier sind wieder zwei verschiedene Regionen zu unterscheiden. Relativ locker, aber doch ungleich viel massiger als der axiale Theil des Skelets ist die oberflächliche Schicht (*z*), welche, wie Moseley nachgewiesen hat, allein vom Thiere bewohnt wird. Die vom Thiere verlassene Region (*x*) besitzt ein steiniges Gefüge, weil die ursprünglich

vom Coenosarc eingenommenen Hohlräume zum grössten Theile nachträglich durch Kalk ausgefüllt und wesentlich nur die weiten, der Oberfläche parallel verlaufenden Coenosarcröhren *(r)*, sowie die Gastroporen und Dactyloporen *(d)* unverändert geblieben sind. Secundäre Verdickung ist aber selbst an den Böden der Zooidröhren bemerkbar.

Es scheint, als ob die secundäre Kalkauffüllung auch schon früher von Carter (I) bei *Hydractinia* beobachtet, aber anders gedeutet worden ist. Carter glaubte *H. echinata* und *H. laevispina* die Eigenschaft zuschreiben zu müssen, sich in Schneckenschalen einzubohren, ja dieselben zum Theile zu ersetzen und zwar auf Grund der Beobachtung, dass die Zwischenräume des Chitinskelets genannter Arten zuweilen vollständig mit compacter Kalkmasse ausgefüllt angetroffen werden. Muss es schon von vorne herein als ausserordentlich unwahrscheinlich, wenn nicht gar als unmöglich gelten, dass das Thier die Fähigkeit besitze, ausschliesslich das Chitinskelet in die Substanz der Schneckenschale einzusenken, ohne dass gleichzeitig das Coenosarc mit hineindränge, so dürfte nach den oben mitgetheilten Beobachtungen wohl jeder Zweifel darüber verschwinden, dass Carter sich getäuscht und die secundäre Kalkauffüllung für die ursprüngliche Schalensubstanz der Schnecke gehalten hat. Eine derartige Täuschung ist aber sehr leicht möglich, da die Hydractinien nicht selten, wenn sie die Schneckenschale ganz eingehüllt haben, über die Mundöffnung derselben blattförmig und unter Belassung der Röhrenweite der Schale fortwachsen, so dass auf einem Querbruche am äussersten Rande der scheinbaren Schneckenschale das Hydractinienskelet die ganze Dicke derselben einnimmt. Carter's Angaben bestätigen somit nur die von mir gemachte Beobachtung, dass eine partielle secundäre Verkalkung bei den recenten Hydractinien mit chitinösem Gewicht keineswegs sehr selten vorkommt.

2. Hydractinia calcarea Carter [(II) 50, (III) 300]. Taf. III, Fig. 3 besitzt ein kalkiges, nicht chitinöses Skelet und stimmt in dieser Beziehung mit jungtertiären Hydractinien überein. Das Skelet bildet theils krustenförmige Überzüge auf Schneckenschalen, theils sprosst dasselbe zu konischen Erhebungen

(Zweigen) empor (Taf. III, Fig. 3). Nur selten bleiben die Warzen und Höcker der Oberfläche isolirt, fast regelmässig schliessen sie sich zu kammartig verlaufenden Platten (Taf. III, Fig. 3*k*) zusammen, welche ihrerseits mit einander verwachsen und rundliche oder polygonale Vertiefungen umschliessen. Letztere werden bei weiterem Wachsthum von Coenenchym überwölbt und dadurch zu Interlaminarräumen.

Bei oberflächlicher Betrachtung erscheint die Kalkmasse fast vollständig dicht, nur an der Spitze der Zweige wird die poröse Structur einigermassen deutlich sichtbar (auf Taf. III, Fig. 3 nicht angedeutet). Ein Querschliff durch den Zweig

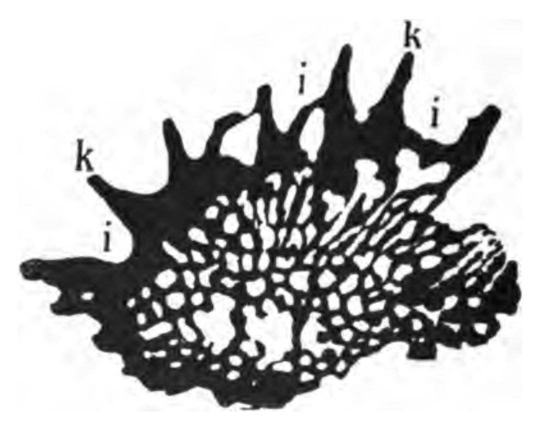


Fig. 5.

Hydractinia calcarea Cart. Cap Palmas. Querschnitt durch einen Zweig, die lockere Beschaffenheit des Coenenchyms in der axialen Region und steinartige Verdickung desselben in den peripheren Theilen zeigend. *k* = Warzenkämme. *i* = Interlaminarräume zum grössten Theile noch nicht vom Coenenchym überwölbt (vergl. Taf. III, Fig. 3.) × 36.

(Fig. 5) enthüllt uns erst den Bau des Skelets. An einem solchen sieht man, dass in der Axe des Zweiges ein normales, d. h. lockeres, weitporöses Kalkcoenenchym vorhanden ist, nicht verschieden von dem Coenenchym von *Parkeria* oder *Heterastridium* oder dem axialen Coenenchym von *Millepora*. Secundäre Verkalkung fehlt. Nach der Peripherie zu wird das Coenenchym aber dicht, steinartig, indem hier die ursprünglich vorhandenen Coenosarcröhren zum grössten Theil durch secundär ausgeschiedenen Kalk ausgefüllt sind.

Als besonders wichtig verdient aber das Verhalten des Skelets nach der Entkalkung mit Säure hervorgehoben zu werden. Es bleibt dann nämlich an Stelle des Kalkskelets eine hellgelb bis hellbräunlich gefärbte Chitinmasse zurück und es zeigt sich somit, dass in dem primären Skelet Chitin- und Kalksubstanz gleichzeitig zur Ausscheidung gelangt sind. Dieses Verhalten stimmt nicht mit demjenigen der *Millepora*-Skelete überein, welche nach dem Entkalken keinen nennenswerthen Rückstand an Stelle des Kalkes zurücklassen.

Wir haben demnach bei den recenten Hydractinien dreierlei Arten der Skeletbildung zu unterscheiden.

a) Primäres Kalkskelet mit chitinöser Grundlage und secundärer Kalkauffüllung der vorher vom Coenosarc eingenommenen Coenenchymräume in den peripheren Theilen — *H. calcarea.*

b) Primäres Chitinskelet mit örtlicher secundärer Kalkausfüllung des Coenenchyms — *H. echinata.*

c) Primäres Chitinskelet ohne secundäre Kalkausfüllung — *H. echinata.*

3. **Fossile Hydractinien.** Fossile Hydractinien sind schon aus dem Cenoman,[1] in besonderer Häufigkeit aber aus dem Neogen[2] bekannt. Letztere sind unter mehreren Namen beschrieben und zeigen in der That ein sehr verschiedenes Aussehen. Doch müssen erst eingehendere Untersuchungen lehren, inwieweit wirklich verschiedene Formen vorliegen, da infolge der örtlich und individuell stark wechselnden secundären Kalkabscheidung stark abweichende Structuren hervorgerufen werden. Nur unter eingehender Berücksichtigung der secundären Skeletbildungen wird auch ihr Bau verständlich. Ebenso bringt das incrustirende Wachsthum hier wie bei den chitinösen Formen der heutigen Meere eine erhebliche Änderung des chitinösen Wachsthums mit sich. Die gleichen Unterschiede, welche wir zwischen den

[1] *H. cretacea* Fisch. (Bull. soc. géol. France, 2e sér., t. 24, p. 689. — *H. Vicaryi* Cart. [(II), p. 53, t. 8, f. 11.

[2] *H. incrustans* Gf. sp. (N. J. f. Min. 1879, S. 733). — *H. Michelini* Fisch. (Bull. soc. géol. France, 2e sér., t. 24, p. 689, 1867. — *H. pliocaena* Allm. (Geol. Mag., vol. IX, Aug. 1872, p. 337. Carter (II), p. 52]. — *H. Kingi* Cart. [(III), p. 301]. — *H. circumvestiens* Wood. sp. (Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. I, vol. XIII, 1844.

axialen und peripheren Theilen des Skelets von *Millepora* (S. 486) und zwischen den entsprechenden Theilen des Skelets von *Hydr. calcarea* (S. 490) feststellen konnten, sind auch hier vorhanden.

Die aus sehr zahlreichen Lagen aufgebauten Stöcke von *H. incrustans* Gf. aus dem Pliocän von Asti,[1] welche zuweilen Turritellen von 8 *cm* Länge und andere Schnecken vollständig umhüllen, zeigen in der Regel eine Anzahl einfacher oder verzweigter, stumpf kegelförmiger Äste, ähnlich der recenten *H. arborescens* Cart.

Wo ein solcher Ast quer durchgebrochen ist, enthüllt sich in seiner Mitte der ursprüngliche, durch secundäre Verkalkung und incrustirendes Wachsthum nicht veränderte Bau des Coenenchyms (Taf. III, Fig. 7): ein gleichartiges, lockeres, röhriges, in der Richtung des Wachsthums gestrecktes Maschenwerk, übereinstimmend mit dem axialen Coenenchym von *H. calcarea, Millepora* und demjenigen der Radialbündel von *Parkeria* und *Heterastridium*. Sobald das acrogene Wachsthum in das seitliche übergeht, stellt sich secundäre Verkalkung ein und das Skelet erscheint mehr oder minder compact (Taf. III, Fig. 7 *x*). In der Regel fehlen dem axialen Theile des Coenenchyms gesonderte Zooidröhren, wie solches auch bei *Millepora* der Fall ist; zuweilen werden sie aber in der Grenzregion zwischen dem axialen und peripheren Theile des Skelets sichtbar (Taf. III, Fig. 72) und dann stimmen sie in Bezug auf die Grösse des Durchmessers mit den gleichen Bildungen von *Heterastridium* (Taf. I und II *z*) und *Hydr. echinata* (Taf. III, Fig. 4 *z*) gut überein. Ihre Tiefe ist gering, wie bei *Parkeria*, und deshalb werden sie auch in Querschnitten deutlicher sichtbar als in Längsschnitten.

Zumeist bekommt man das Skelet der pliocänen Hydractinien nur durch secundäre Kalkausscheidung stark verändert zu Gesicht. Nicht selten ist die Kalkmasse auf dem Querbruche und Längsbruche ganz compact, ohne irgend

---

[1] Ich verdanke die Untersuchung solcher Stücke Herrn Prof. Schmidt in Basel, welcher mir in zuvorkommender Weise das ausgezeichnete Material der dortigen Sammlung zur Untersuchung zur Verfügung stellte.

welche Höhlungen. Das trifft besonders für solche Stellen des Skelets zu, deren Bildung unter sehr ungünstigen äusseren Verhältnissen erfolgte, nämlich an der Innenfläche der Schneckenschalen. An solchen Stellen ist es zur Bildung sogenannter Interlaminarräume überhaupt nicht gekommen; sie entsprechen den in Fig. 3, S. 485 mit *x* bezeichneten Theilen des Skelets von *H. echinata*, welche durch Kalkausfüllung in eine steinige Masse verwandelt sind. Sie besitzen auch die gleiche Structur — soweit dieselbe durch den Versteinerungsprocess noch erkennbar geblieben ist — d. h. es heben sich aus der Kalkmasse relativ dicke, verticale und feinere horizontale Elemente heraus. Ein Unterschied dürfte nur insofern vorhanden sein, als die ursprünglichen Skeletelemente bei *H. incrustans* wahrscheinlich kalkig waren, während sie bei *H. echinata* chitinös sind.[1]

Zumeist bemerkt man in dem mehr oder minder compacten Skelete zahlreiche Hohlräume von ovalem, rechteckigem oder halbmondförmigem Querschnitte zonenweise vertheilt (Taf. III, Fig. 5*i*), — Interlaminarräume und ausserdem mehr oder minder deutliche Linien concentrischen Wachsthums (*c*). In diesem Falle ist das ganze Coenenchym secundär verkalkt, nur die — auch bei *H. echinata* frei bleibenden (Fig. 3 *i*) — Interlaminarräume sind unausgefüllt. An anderen Stücken, namentlich an solchen von *H. Michelini* Fisch. ist die secundäre Verkalkung weniger weit vorgeschritten. Einige Theile des Skelets lassen noch die ursprünglich poröse Beschaffenheit des Coenenchyms (Taf. III, Fig. 6 *p'*) erkennen, zumeist ist aber auch letzteres der Hauptmasse nach verkalkt und es werden nur einzelne Poren (*p*) auf der Oberfläche des Skelets sichtbar. Diese auch häufig in die verzweigten grossen Coenosarcfurchen der Oberfläche mündenden Poren [Nicholson (III), t. 6, Fig. 9] wurden von Carter und Nicholson[2] als Zooidröhren gedeutet. Einer solchen Auffassung vermag ich mich nicht ohneweiteres anzuschliessen und zwar aus folgenden Gründen.

Der Durchmesser dieser Poren ist ungefähr der gleiche, wie derjenige der Coenenchymmaschen (vergl. Taf. III, Fig. 7

---

[1] Vergl. *H. echinata* Nicholson (II), p. 198, f. 79 *D*, (III), t. 6, f. 5.

[2] Von Seiten Nicholson's [(III), p. 66] nicht ohne gewisse Zweifel.

und Fig. 6, 8) und viel geringer als derjenige der sicher erkannten Zooidröhren im axialen Theile des Skelets (Taf. III, Fig. 7 *z*) von *H. incrustans*, auch viel geringer als derjenige der flachen Zooidröhren von *H. echinata*, welche bei Eintritt der secundären Verkalkung sichtbar werden (Taf. III, Fig. 4 *z*). Ferner sind die Poren nicht nur auf der Oberfläche des Skelets (Fig. 6 *p*), also auf dem Boden der Interlaminarräume, sondern auch auf der Unterseite der Coenenchymlagen, also an der Decke der Interlaminarräume (Taf. III, Fig. 8 *i*) sichtbar und setzen oft, wie Carter (III) das von *H. Kingi* nachgewiesen hat, durch eine Lamina geradlinig hindurch. Wenn sie nach oben in eine grössere Coenosarcfurche münden, können sie nichts anderes als Coenosarc selbst beherbergt haben, denn man hat noch nie beobachtet, dass ein Einzelthier nach oben in Coenosarc sich fortsetzt.

Meiner Meinung nach liegen in den erwähnten Röhren zum grossen Theile bei dem secundären Verkalkungsprocesse unausgefüllt gebliebene Coenosarcröhren vor oder es handelt sich zum Theil um Höhlungen, die dadurch entstanden, dass die distalen Theile der feineren Spiralzooiden, welche auf der zunächst darunter befindlichen Lamina wurzelten, von der nächstfolgenden Coenenchymlamina umwachsen wurden. Wie die Decke der Interlaminarräume entsteht, ist an Fig. 6, Taf. III ersichtlich. Die rechte Hälfte der Zeichnung zeigt die früher gebildete Oberfläche des Skelets mit Warzen (*w*) und Poren (*p*), weil hier die in Bildung begriffene Decke der Interlaminarräume abgetragen ist. Die linke Hälfte zeigt die in Bildung begriffene Decke, stellenweise noch wenig verkalkt (*p'*), die Interlaminarräume (*i*) zumeist noch nicht vollständig überwölbt, die einzelnen Poren als die letzten Reste der sich schliessenden Lücken. Welche Erklärung sich für diese Poren auch als die richtige herausstellen möge, in keinem Falle dürfen wir sie als Zooidröhren im Sinne der bisher gefundenen betrachten.

Bei einem Vergleiche der pliocänen und lebenden Hydractinien mit den älteren Hydrozoen und den Ceratelladae ist nun aber Folgendes im Auge zu behalten:

1. Dass eine Differenzirung des Coenenchyms warzenartig über die Oberfläche sich erhebender Bündel bei all' den

genannten Formen, die Bildung sogenannter Interlaminarräume aber nur bei *Parkeria* wiederkehrt. (Unter Interlaminarraum ist hier nicht der vom Coenosarc erfüllte Raum zwischen zwei Skeletlamellen, sondern die wahrscheinlich mit der Fortpflanzung in Beziehung stehende ovale oder halbmondförmige Höhlung im Skelet verstanden, welche in ganz ähnlicher Ausbildung als Ampulla bei den *Stylasteridae* wiederkehrt.)

2. Dass das freiwachsende, d. h. axiale Coenenchym die gleiche Beschaffenheit besitzt, wie dasjenige von *Parkeria* und *Heterastridium*.

3. Dass grössere Zooidröhren vom mehrfachen Durchmesser der Coenosarcröhren, wie sie bei *Heterastridium* und *Parkeria* vorkommen, bei *Hydractinia* gelegentlich zur Ausbildung gelangen, dass aber im Allgemeinen die Zooiden nicht tief genug in das Coenenchym eingesenkt sind, um entsprechende Höhlungen im Skelet hinterlassen zu können.

4. Dass das Skelet durch das vorwiegend flächenartige Wachsthum und durch secundäre Verkalkung stark modificirt wird.

Zusammenfassung.

Nachdem wir die wichtigsten Merkmale derjenigen fossilen und recenten Hydrozoen kennen gelernt haben, welche zu den triadischen Formen in einem engeren verwandtschaftlichen Verhältnisse stehen, wollen wir die erkannten Beziehungen zusammenfassen und den wahrscheinlichen genetischen Zusammenhang zwischen den einzelnen Formen erörtern. Bei den weiten zeitlichen Lücken, welche zwischen den triadischen, cretacischen und neogenen (einschliesslich recenten) Formen zur Zeit noch vorhanden sind, kann ein solcher Versuch natürlich nur ein vorläufiges Ergebniss liefern, was ausdrücklich betont werden möge.

In den paläozoischen *Stromatoporoidea* haben wir den Ursprung der triadischen Hydrozoen *Stoliczkaria* und *Heterastridium* finden zu können geglaubt. Im Besonderen zogen wir solche Formen heran, deren Skelet keine Ausfuhrcanäle, als welche wir die Hydrorhizen auffassen, zeigt. Solche Formen besitzen einen wenig specialisirten, man könnte sagen thala-

mitteln. Als Makroporen können sie unmöglich aufgefasst werden.[1]

Meines Wissens liegen bis jetzt keine Beobachtungen an recenten Hydractinien vor, aus welchen die Bedeutung der Interlaminarräume für den Organismus hervorginge. Wir kennen aber von den naheverwandten Hydracorallinen (Stylasteriden) ganz ähnliche Bildungen. Dort hinterlässt jede einzelne Gruppe von Geschlechtsknospen eine halbkugelige bis fast rechteckige Höhlung im Coenenchym (Ampulla). Wo die Geschlechtsknospen gedrängt beisammen stehen, wie bei Stylaster, bildet sich eine Gruppe von Interlaminarräumen, die von den ähnlichen Bildungen von *Parkeria* und *Hydractinia* nur dadurch abweichen, dass jede Geschlechtsknospengruppe von einer gesonderten Coenenchymwand umschlossen wird. Denken wir uns aber den Raum zwischen den Geschlechtsknospen ebenfalls von Zooiden besetzt, wie das ja bei *Hydractinia* thatsächlich der Fall ist, so vermögen sich die seitlichen Coenenchymwände nicht in dem Maasse auszubilden, die einzelnen Räume verschmelzen zu grösseren Complexen. Das ist aber das Bild der Interlaminarräume. Sie entsprechen in ihrer Ausdehnung demjenigen Theil der Skeletoberfläche, auf welchem (neben Ernährungs- und Spiralzooiden) die Geschlechtspolypen zur Entwickelung gelangen.

Diese modificirte Ampullenbildung ist bezeichnend für den über *Parkeria* zu den Hydractinien führenden Zweig.

Eine zweite Eigenthümlichkeit, welche diesen Zweig kennzeichnet, ist die Verflachung, beziehungsweise das Verschwinden der Zooidröhren (Makroporen). Während bei *Heterastridium* die Zooidröhren tief in das Coenenchym eingesenkt erscheinen, ziemlich gleichmässig auf der Oberfläche vertheilt liegen und nur bei wenigen Formen auch auf die Stacheln übergehen (vergl. S. 469 ff), beschränken sie sich bei *Parkeria* auf die gebündelten Theile des Coenenchyms (Pfeiler) und deren allernächste Umgebung und sind ausserordentlich flach. Damit ist zwar keineswegs bewiesen, dass die Zooiden, welche den Makro-

[1] Damit werden die Beziehungen hinfällig, welche Frech [(I), S. 94] zwischen *Parkeria* und den Hydrocorallinen gefunden zu haben glaubte.

poren entsprechen, zwischen den Pfeilern überhaupt nicht zur Entwicklung gelangten, vielmehr ist es nur wahrscheinlich, dass dies der Fall war, dass aber die zwischen den Pfeilern befindlichen Einzelthiere auf dem Coenenchym sassen, wie bei *Hydractinia*, und nicht in dasselbe eingesenkt waren. Letzteres fand nur an den Stellen intensiveren Coenenchymwachsthums statt.

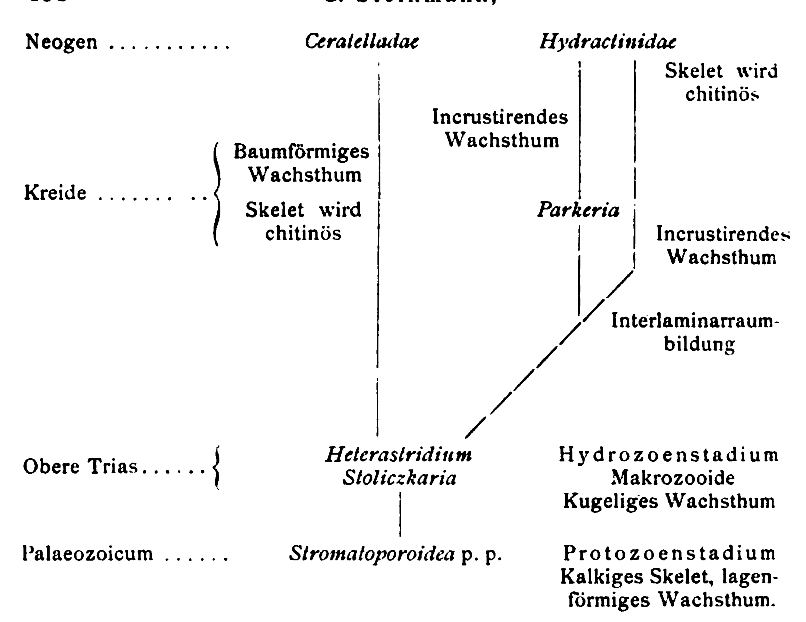
Das Herausheben der Zooiden aus dem Coenenchym ging wahrscheinlich mit zunehmender Beweglichkeit und Contractionsfähigkeit derselben Hand in Hand, beziehungsweise wurde es dadurch bedingt. Das gelegentliche Wiedererscheinen flacher Makroporen bei *Hydractinia* wäre demnach als atavistische Erscheinung aufzufassen.

Die sonstigen Differenzen im Skelet zwischen *Parkeria* und *Hydractinia* sind in erster Linie auf das incrustirende Wachsthum der letzteren zurückzuführen. Das wird durch die Beschaffenheit der freiwachsenden (axialen) Theile des Hydractinienskelets klar genug bewiesen. Die allmälige Umwandlung des Kalkskelets in ein chitinöses, die wir für den *Ceratelladae*-Zweig nur muthmassen konnten, sehen wir bei den Hydractinien gewissermassen sich unter unseren Augen vollziehen.

Die Herausbildung der unvollkommen organisirten, dünnen Polypen von *Hydractinia* (Spiralzooide) aus dem Coenosarc fällt wahrscheinlich in eine relativ junge Zeit. Wir können aber diesen Vorgang am Skelet nicht weiter verfolgen.

Da *Hydractinia* in den gleichen Schichten wie *Parkeria* vorkommt, so ist anzunehmen, dass die uns bekannte Form der letzteren Gattung nur als Ausgangspunkt für einen Theil der jungen Hydractinien gedient hat und dass die cretacischen Formen von älteren Repräsentanten des *Parkeria*-Typus sich herleiten. Übrigens wäre eine genaue Untersuchung der noch unvollkommen bekannten Kreideformen von grossem Interesse.

Nachstehender Stammbaum mag die angenommenen Descendenzverhältnisse erläutern:



Hydrocorallinae.

Es bedarf nach dem Vorhergehenden kaum einer besonderen Betonung, dass die Hydrocorallinen trotz vielfacher und zum Theil sehr enger Beziehungen zu den behandelten Hydrozoen nicht in den Bereich des Heterastridienzweiges fallen. Für die bei ihnen so typisch ausgestaltete Dimorphie der Zooidröhren finden wir weder bei *Heterastridium*, noch bei jüngeren Formen einen Anknüpfungspunkt. Am allerwenigsten kann *Parkeria* einen solchen abgeben, da gerade die hervorstechenden Merkmale dieser Form, die Interlaminarraumbildung und die Verflachung, beziehungsweise das Verschwinden der Makroporen den Hydrocorallinen gänzlich fremd sind.

Die Hydrocorallinen bilden wahrscheinlich einen ebenfalls von den Stromatoporoiden stammenden Parallelzweig des Hydrozoenstammes, dessen vortertiäre Vertreter kaum bekannt sind. Eine Bearbeitung des in den grösseren Sammlungen (z. B. in Paris) vorhandenen, vorwiegend obercretacischen Materials wäre eine dankenswerthe Aufgabe.

Literatur.

(I) Carter: Transformation of an entire Shell into chitinous Structure by the Polype Hydractinia etc. (Ann. and Mag. Nat. Hist. Jan. 1873, p. 1—15, t. 1).
(II) — On the close Relationship of Hydractinia, Parkeria and Stromatopora. (Ann. and Mag. Nat. Hist. Jan. 1877, p. 44 to 76, t. 8).
(III) — On new Species of Hydractinidae etc. (Ann. and Mag. Nat. Hist. April 1878. p. 298—311, t. 17).
(IV) — On the probable Nature of the Animal which produced the Stromatoporidae. Traced through Hydractinia, Millepora alcicornis etc. (Ann. and Mag. Nat. Hist. Oct. 1878, p. 304—324).
(V) — On two new genera allied to Loftusia from the Karakoram Pass etc. (Ann. and Mag. Nat. Hist. March 1888, p. 172—184, t. 13).
(I) Duncan: On the Syringosphaeridae, an Order of Extinct Rhizopoda. (Ann. and Mag. Nat. Hist. ser. 5, vol. II, 1878, p. 297—299).
(II) — Karakoram Stones, or Syringosphaeridae. (Scient. Res. of the Second Yarkand Mission. Calcutta 1879, p. 1—17, t. 1—13).
(III) — On the Genus Stoliczkaria etc. (Quart. Journ. Geol. Soc. vol. 38, 1882, p. 69—74, t. 2).
(IV) — Description of some new species of Syringosphaeridae etc. (Rec. Geol. Survey India, 1892, vol. 23, p. 80—88, t. 1—3).
(I) Frech: Die Korallenfaunen der Trias (Palaeontogr., Bd. 37. 1890, S. 91—98).
(I) Nicholson: On the Structure and Affinities of the Genus Parkeria Carp. (Ann. and Mag. Nat. Hist. Jan. 1888, p. 1—12, t. 3).

(II) Nicholson, A Manual of Palaeontology, 3. edition. Edinb. and London, 1889, vol. I, Hydrozoa, p. 195—239.

(III) — A Monograph of British Stromatoporoids. (Palaeont. Soc. 1886—1892).

(I) Reuss: Über zwei neue Anthozoen aus den Hallstätter Schichten. (Diese Sitzungsber., Bd. LI, Abth. 1, 1865).

(I) Toula: Geologische Untersuchungen im östlichen Balkan. (Denkschr. der Wiener Akad. der Wiss., Bd. LVII, 1890, S. 328—329, 341, 393).

(II) — Der Stand der geologischen Kenntniss der Balkanländer. (Verh. d. IX. D. Geographentages in Wien, 1891, S. 113.)

Inhalt.

Tafelerklärung.

Tafel I.

Fig. 1—1*c*. *Stoliczkaria granulata* Dunc. Obere Trias. Kotel.
1 Der Körper gegen den Pol gesehen. $^1/_1$.
1*a* Der Körper von der Seite gesehen. $^1/_1$.
1*b* Oberfläche der Polregion. $^7/_1$.
1*c* Oberfläche der Äquatorialregion. $^7/_1$.

Fig. 2—2*b*. *Heterastridium monticularium* Dunc. sp. Obere Trias. Kotel.
2 Der Körper von der Seite gesehen. $^1/_1$.
2*a* Oberfläche der Polregion. $^7/_1$.
2*b* Oberfläche der Äquatorialregion. $^7/_1$.

Fig. 3—3*b*. *Heterastridium monticularium* Dunc. sp. Obere Trias. Kotel.
3 Der Körper gegen den Pol gesehen. $^1/_1$.
3*a* Der Körper von der Seite gesehen. $^1/_1$.
3*b* Ein Stück der Oberfläche, $^7/_1$.
w = Warzen, *wr* = Warzenreihe, *h* = Höcker, *r* = Coenenchymwall, *z* = Zooidröhren.

Tafel II.

Fig. 1, 1*a*. *Heterastridium intermedium* Dunc. sp. Obere Trias. Kotel.
1 Der Körper in natürlicher Grösse.
1*a* Ein Stück der Oberfläche. $^7/_1$.

Fig. 2. *Heterastridium verrucosum* Dunc. sp. Ebendaher.
2 Der Körper in natürlicher Grösse.

Fig. 3, 3*a*. *Heterastridium geometricum* n. f. Ebendaher.
3 Der Körper in natürlicher Grösse.
3*a* Ein Stück der Oberfläche. $^7/_1$.
w = Warzen, *st* = Stacheln, *str* = Stachelreihen, *z* = engere *z'* = weitere Zooidröhren.

Tafel III.

Fig. 1—1*c*. *Ceratella procumbens* Cart. Recent. Cap.
1 Ein Zweig. $^2/_1$.
1*a* Ein Stück desselben. $^7/_1$.
1*b* Längsschnitt eines Zweigstücks. $^7/_1$.
1*c* Querschnitt eines Zweigstücks. $^7/_1$.

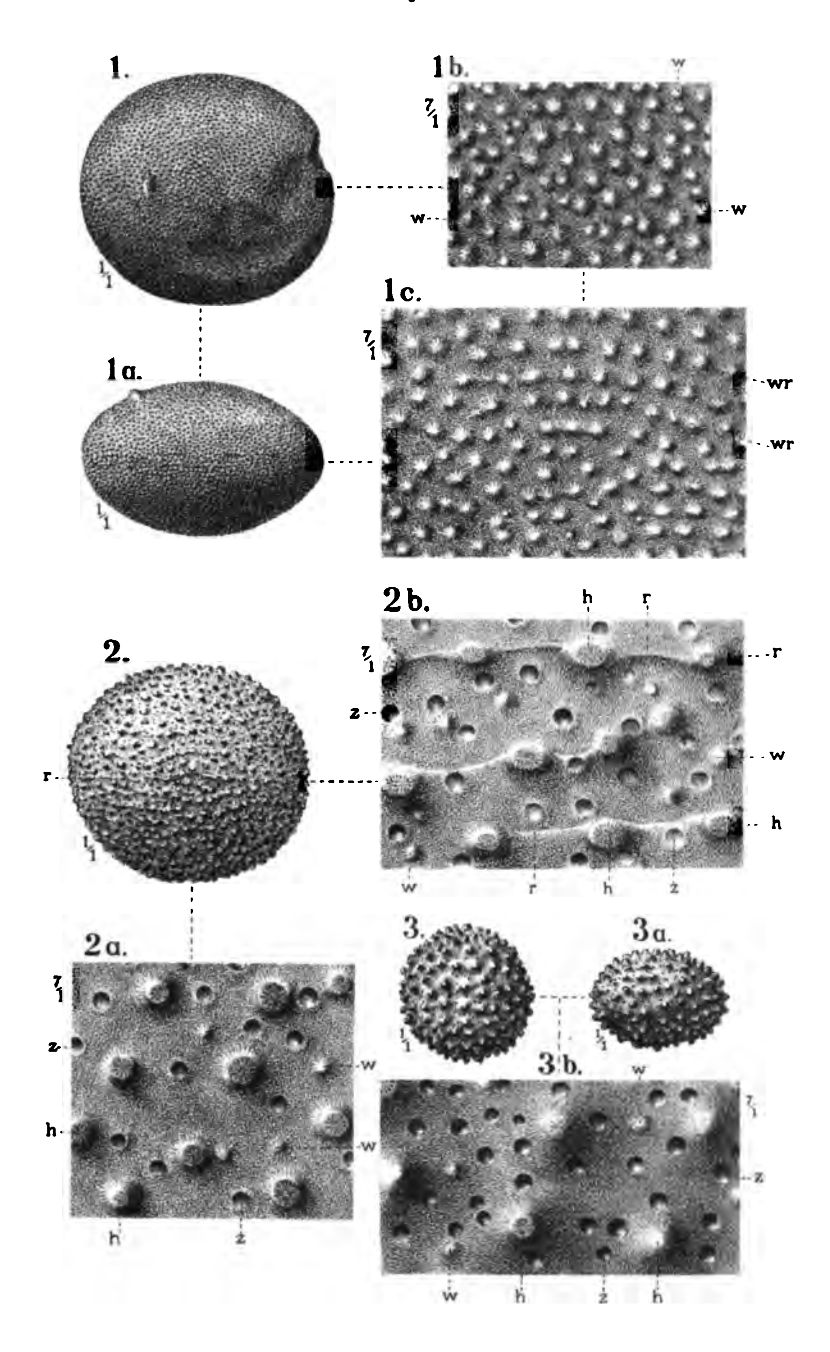
Fig. 2. *Ceratella fusca* Gray. Recent. Australien.
Ein Zweigstück. $^5/_1$.

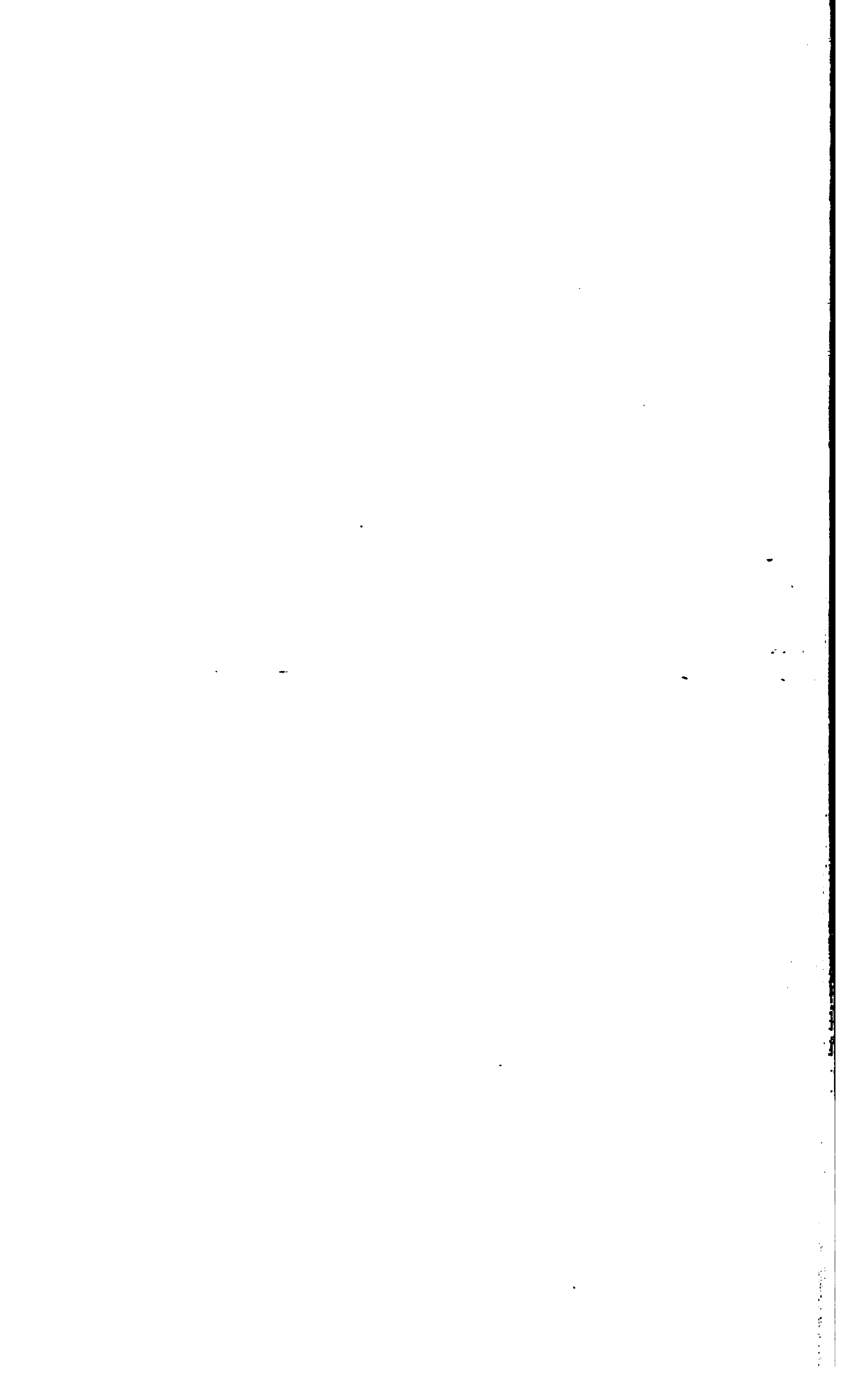
Fig. 3. *Hydractinia calcaria* Cart. Recent. Cap Palmas.
Ein Zweig von der Seite. $^{15}/_{1}$.

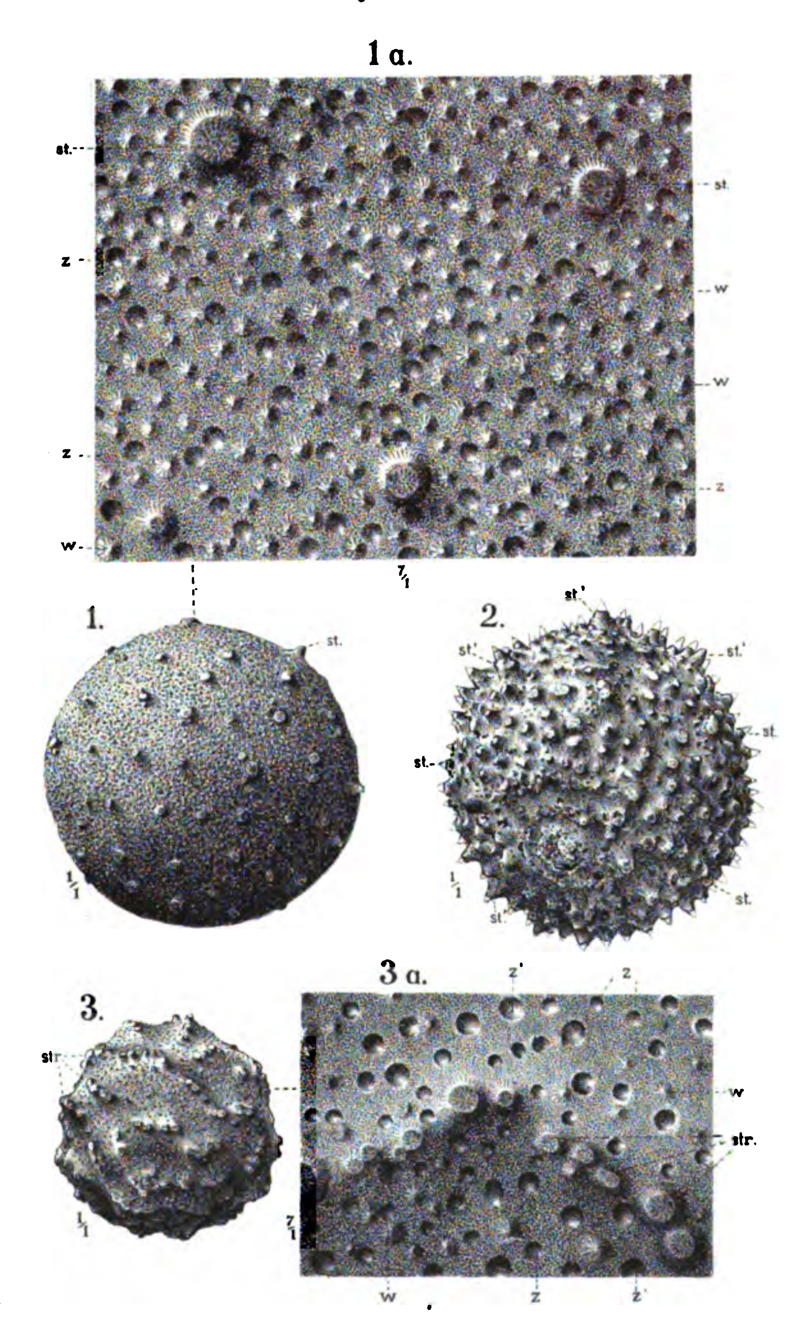
Fig. 4. *Hydractinia echinaea* Flem. Recent. Nordsee.
Oberflächenansicht eines Stückes mit secundärer Verkalkung. $^{10}/_{1}$.

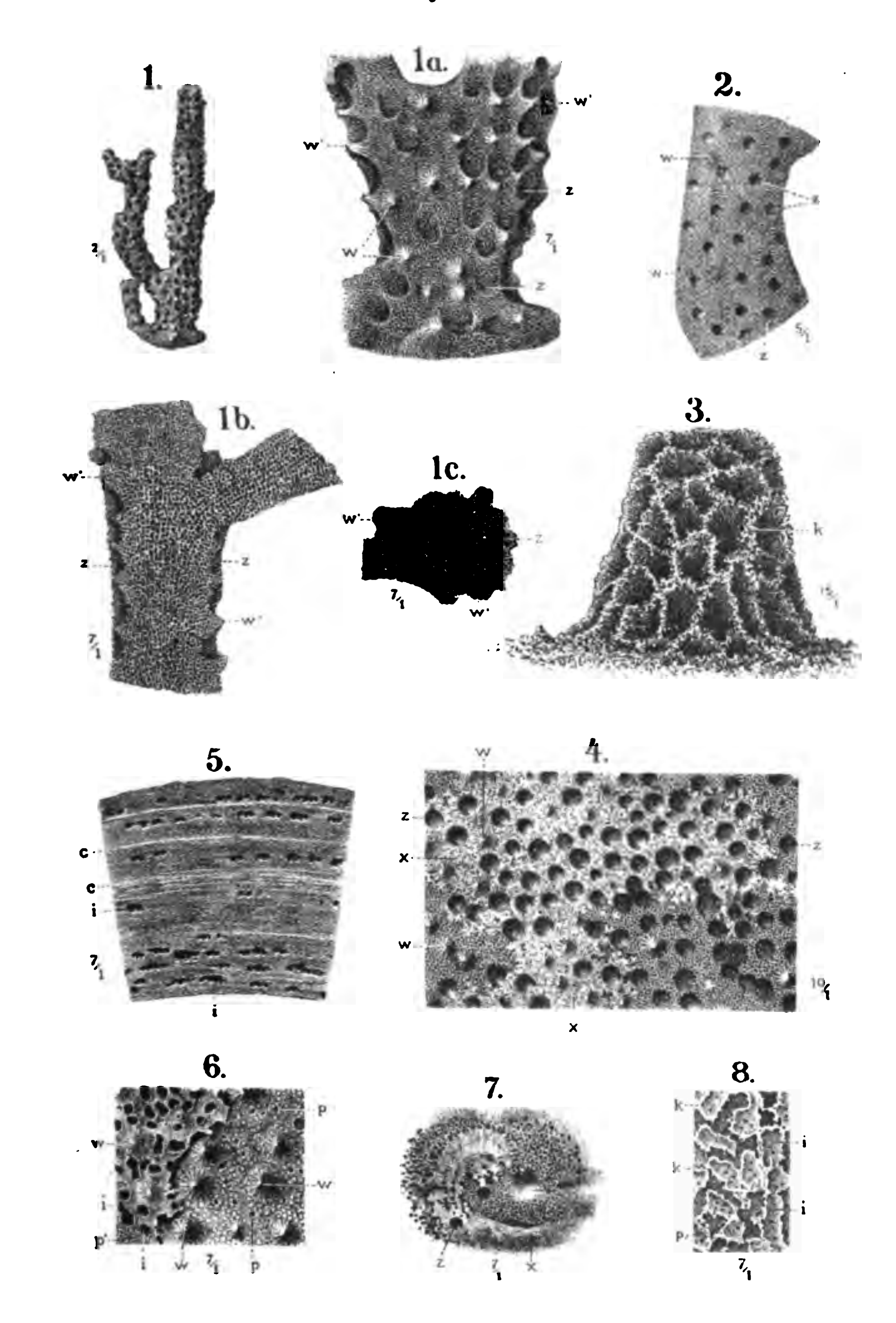
Fig. 5, 7, 8. *Hydractinia incrustans* Gf. sp. Pliocän. Castell'arquato, Piemont.
5 Querschnitt des Stockes. $^{7}/_{1}$.
7 Ansicht eines quer durchbrochenen Astes. $^{7}/_{1}$.
8 Ansicht einer Lamina von unten. $^{7}/_{1}$.

Fig. 6. *Hydractinia Michelini* Fisch. Pliocän. Val d' Andona bei Asti.
Oberflächenansicht. $^{7}/_{1}$.
w, w' = Warzen, k = Warzenkämme, z = Zooidröhren, c = Linien concentrischen Wachsthums, x = secundär verkalkte Theile des Skelets, p, p' = Poren in denselben.


1.
1b.
1c.
1a.
2.
2b.
2a.
3.
3a.
3b.
w
wr
h
r
z




1 a.
st.
z
z
w
st.
w
w
z
7/1
1.
st.
1/1
2.
st.'
st.'
st.'
st.
st.
1/1
st.
st.
3 a.
z'
z
3.
str
w
str.
1/1
7/1
w
z
z'


1.
1a.
2.
1b.
1c.
3.
5.
4.
6.
7.
8.
w'
z
w
k
c
i
x
p
p'

Über ombrophile und ombrophobe Pflanzenorgane

von

J. Wiesner,

w. M. k. Akad.

Zu den Studien, welche ich während meines Aufenthaltes in Buitenzorg auf Java vorhabe, gehört auch die Erforschung der Anpassung der Pflanze an die extremen Regenverhältnisse des dortigen Vegetationsgebietes.

Die Beziehung zwischen Blattgestalt und Regenfall im heissfeuchten Tropengebiete ist schon von anderen Forschern, besonders von Stahl,[1] einer Untersuchung unterzogen worden. Allein nach zwei Richtungen ist der Einfluss der tropischen Regen auf die Vegetation noch ungeprüft geblieben; erstlich, was die directe mechanische Wirkung betrifft, welche der Regenfall auf die Pflanze ausübt, und zweitens bezüglich des Widerstandes, den die Pflanze insofern dem Regen entgegensetzt, als reichlicher Wasserzufluss und darauf folgende hohe Luftfeuchtigkeit, zumal bei hoher Temperatur, der Zersetzung und schliesslich der Fäulniss Vorschub leisten.

Es schien nun zweckmässig, mich auf die in den Tropen vorzunehmenden Untersuchungen, besonders nach der Richtung der Methode vorzubereiten. Ich habe in der Zeit von Mai bis Juli in Wien und im August während meines Landaufenthaltes in Kirchdorf in Oberösterreich zahlreiche diesbezügliche Studien gemacht.

---

[1] E. Stahl, Regenfall und Blattgestalt. Ein Beitrag zur Pflanzenbiologie. Extrait des Annales du jardin botanique de Buitenzorg. Vol. XI, p. 98—182.

Obgleich die angestellten Beobachtungen und Experimente nur als Vorstudien geplant waren, so führten dieselben doch, was den zweiten oben genannten Punkt anbelangt, zu Resultaten, welche, wenn auch im Einzelnen nicht vollständig abgeschlossen, in physiologischer Beziehung nicht ohne Interesse sind, weshalb ich einige der gewonnenen Ergebnisse hier zusammenstelle.

Dieselben betreffen den Einfluss, welchen lange andauernde continuirliche Regen, beziehungsweise lange anwährende Einwirkung fliessenden oder stagnirenden Wassers auf die Pflanze ausübt.

Ich habe dabei nicht nur auf unsere einheimische Vegetation, sondern auch auf Culturpflanzen aus den verschiedensten Vegetationsgebieten, u. a. auch auf einige in unseren Warmhäusern cultivirte, aus regenreichen warmen und heissen Erdstrichen herrührende Gewächse Rücksicht genommen.

Aus den angestellten Beobachtungen hebe ich im Folgenden nur einige charakteristische Daten hervor, mir vorbehaltend, in einer später folgenden Abhandlung, welche der Beziehung des Regens zum Leben der Pflanze gewidmet sein wird, eingehend über die Resultate meiner Untersuchungen zu berichten.

Wir sehen die Pflanze allerorts auf den natürlichen Standorten gedeihen, ob sie daselbst durch die atmosphärischen Niederschläge reichlich oder spärlich bewässert wird.

Ob die Pflanze auf Grund ihrer allgemeinen Organisation befähigt ist, jedweden Grad der Bewässerung zu ertragen, oder ob sie in jedem Falle der ihr durchschnittlich zugemessenen Wassermenge angepasst ist, lässt sich allerdings von vornherein nicht mit der nöthigen Sicherheit entscheiden.

Die bisherigen Erfahrungen sind zu fragmentarisch, um in diese Frage völlige Klarheit zu bringen.

Da nach anderweitigen Beobachtungen die Anpassungsfähigkeit der Pflanze an die äusseren Vegetationsbedingungen als eine Grundeigenthümlichkeit des Organismus sich herausgestellt hat, so lässt sich von vornherein erwarten, dass sich

die Pflanze allerorts auch der ihr dargebotenen Wassermenge angepasst habe.

Die Erfahrungen der Cultivateure, denen zufolge viele Gewächse nur gedeihen, wenn ihnen ein bestimmtes Mass von Wasser geboten wird, und die Thatsache, dass die Organe mancher Pflanze infolge eines Übermasses von Wasser zu Grunde gehen (Zersetzung und Fäulniss der ausgewachsenen Blätter der Kartoffel, Bräunung und Zersetzung des jungen Laubes an Spättrieben einiger unserer Holzgewächse infolge übermässigen Regens) sprechen gleichfalls für diese Auffassung.

Dass die Gewächse den ihnen dargebotenen Wassermengen gegenüber sich nicht gleich verhalten, lehren die amphibischen Gewächse.

Die Wasserculturen lehren, dass die Wurzeln der Landpflanzen im Wasser gedeihen. Aber die oberirdischen Organe der Landpflanzen lassen sich nicht submers erziehen. Daraus ergibt sich, dass die Organe einer und derselben Pflanze dem Wasser gegenüber ein verschiedenes Verhalten zeigen.

Aus diesen und anderen einzelnen Beobachtungen und Erfahrungen lässt sich mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen, dass jede Pflanze an ein durchschnittliches Mass von Regen oder Wasser, das ihr dargeboten wird, angepasst ist, dass aber der Spielraum, welcher der Pflanze diesbezüglich gegönnt ist, bei verschiedenen Pflanzen ein verschiedener ist.

Bis zu welcher Grenze die Landpflanzen den Regen und die Einwirkung des Wassers überhaupt vertragen, ist bisher nicht untersucht worden, weshalb ich es mir zur Aufgabe stelle, durch besondere Versuche zu ermitteln, wie weit die Fähigkeit der Pflanzen verschiedener Standorte und verschiedener Vegetationsgebiete und die Fähigkeit ihrer Organe reicht, den Wirkungen des Regens und des Wassers überhaupt Widerstand zu leisten.

Es hat sich eine grosse Verschiedenheit der Pflanzen bezüglich des genannten Widerstandes herausgestellt; dieselbe ist thatsächlich viel grösser, als sich von vornherein vermuthen liess.

Ich habe auch versucht, diese verschiedenen Grade des Widerstandes der Pflanzen gegen die Wirkung des Wassers zu erklären.

Es wurden zunächst in frischem Zustande abgeschnittene Sprosse verschiedener Pflanzen auf Siebe gelegt und einem continuirlichen Tag und Nacht anwährenden künstlich geleiteten Sprühregen ausgesetzt. Die Sprosse befanden sich während des Tages in hellem diffusen Tageslichte. Das niederfallende Wasser hatte eine Temperatur von 16—20° C. Schon bei diesem Versuche ergaben sich grosse Differenzen in der Widerstandskraft der Pflanzen gegenüber der Wirkung des Regens.

Während Sprosse von *Solanum tuberosum* unter diesen Verhältnissen in wenigen Tagen zu Grunde gingen, hielten sich Sprosse von *Lysimachia Numularia* und von *Tradescantia zebrina* durch vier Wochen, von den Selaginellen unserer Warmhäuser durch acht Wochen vollkommen frisch.

Eine organische Ablösung der ausgewachsenen Blätter stellte sich in einer 62 Tage währenden Versuchsreihe ein: bei *Solanum tuberosum* nach 3, bei *Lycopersicum esculentum* nach 5, bei *Polygonum aviculare* nach 7, bei *Berberis vulgaris* nach 9, bei *Acer campestre* nach 10, bei *Colutea arborescens* nach 11, bei *Carpinus betulus* nach 33 Tagen.

Die ausgewachsenen Blätter verfielen durch Zersetzung und spätere Fäulniss, ohne sich abzulösen nach 18 Tagen bei *Eupatorium adenophorum*, nach 42 Tagen bei *Tradescantia zebrina.*

Bis zum Schlusse des Versuches erhielten sich frisch und ohne abzufallen, bezüglich ohne frühzeitig abzufallen, die Blätter von *Tradescantia guyanensis*, *Begonia magnifica*, *Selaginella* sp., *und Scolopendrium officinarum.*

In Bezug auf Zersetzung und schliessliche Fäulniss der Blätter bei der Wirkung continuirlichen Regens wurde constatirt, dass in der Regel die jüngsten Blätter zuerst verfielen, dann die ältesten, wenn nicht früher eine organische Ablösung derselben erfolgte, und dass sich die im stärksten Wachsthum befindlich gewesenen Blätter am längsten frisch erhielten.

Eine bemerkenswerthe Ausnahme machte *Solanum tuberosum*; hier erhielten sich gerade die jüngsten, noch unentwickelten Blätter am längsten.

Lässt man abgeschnittene Pflanzentheile in flachen Gefässen unter Wasser tauchen und sorgt man für continuirlichen Wasserzufluss, so verhalten sich dieselben ähnlich so wie die einem continuirlichen Sprühregen ausgesetzten. Nur erfolgt im ersten Falle die organische Ablösung der Blätter später, oder tritt in einzelnen Fällen gar nicht ein, indem die Fäulniss des Blattes seiner Ablösung voraneilt, was ich mehrmals bei *Solanum tuberosum* und *Lycopersicum esculentum* zu beobachten Gelegenheit hatte.

In stagnirendem Wasser gehen die abgeschnittenen Pflanzentheile viel rascher zu Grunde. Es zeigt sich aber ein auffallender Parallelismus in dem Verfall der Organe im Vergleiche zu jenem, welcher im continuirlichen Sprühregen, beziehungsweise bei fortwährendem Wasserzuflusse sich einstellt.

Nimmt man den Versuch bei Abschluss des Lichtes vor, so tritt die Fäulniss der Organe noch rascher als im Tageslichte ein, offenbar infolge des Umstandes, dass viele Bacterienarten, darunter auch fäulnisserregende durch die Einwirkung des Lichtes in ihrer Entwicklung und Vermehrung gestört werden.

Um die Resistenz der Pflanzenorgane gegenüber der Wirkung des Wassers, besonders um die Widerstandskraft, welche die Pflanzentheile der Fäulniss entgegenstellen, kennen zu lernen, ist es vortheilhaft, ihr Verhalten im stagnirenden Wasser zu beobachten.

Es zeigt sich bei dieser Versuchsanstellung, dass die Blätter je nach ihrem Alter dieselben Verhältnisse der Resistenz gegen die Wirkung des Wassers zu erkennen geben wie in der continuirlichen Traufe; es sind also auch hier in der Regel die Blätter mittleren Alters die resistentesten.

Die ausgewachsenen Blätter jener Gewächse, deren Laub in continuirlichem Regen alsbald verfällt, verlieren im stagnirenden Wasser rasch ihre Turgescenz, werden hierauf ganz »matsch«, nämlich fast breiartig und gehen dann schnell durch Fäulniss zu Grunde.

So werden beispielsweise die ausgewachsenen Blätter von *Xeranthemum annuum* nach 2 Tagen »matsch« und sind nach 3 Tagen faul,

Solanum tuberosum nach 2 Tagen »matsch« und sind nach 3 Tagen faul,

Impatiens Noli tangere nach 3 Tagen »matsch« und sind nach 4 Tagen faul,

Chenopodium album nach 3 Tagen »matsch« und sind nach 5 Tagen faul,

Viola arvensis nach 3 Tagen »matsch« und sind nach 5 Tagen faul,

Urtica dioica nach 7 Tagen »matsch« und sind nach 8 Tagen faul,

Humulus Lupulus nach 8 Tagen »matsch« und sind nach 10 Tagen faul.

In der fauligen Flüssigkeit erhielten sich Sprosse von *Lysimachia Numularia* durch 14 Tage völlig frisch. Auch Thallusstücke von *Marchantia polymorpha* und Sprosse von *Ranunculus aquatilis* waren nach 8—9 Tagen noch anscheinend ganz normal.

Weitere Versuche wurden mit in Töpfen wurzelnden Pflanzen angestellt, wobei aber Sorge getragen wurde, dass der continuirliche Sprühregen den Boden nicht überschwemme.

Bei *Solanum tuberosum* erfolgte die Ablösung der ältesten, völlig ausgewachsenen Blätter nach 3 Tagen. Die grösseren, aber noch unausgewachsenen Blätter wurden nach 4 Tagen matsch und waren 1—2 Tage hierauf in Fäulniss. Am längsten erhielten sich auch bei dieser Versuchsanstellung die jüngsten noch unentwickelten Blätter.

Phaseolus multiflorus. Windende, 80 *cm* hohe Pflanze mit acht gut ausgebildeten Blättern. 6 Tage hielten sich alle Organe frisch und gesund, nur war eine starke Abnahme des Wachsthums bemerklich. Hierauf vergilbten die ältesten Blätter und fielen nach 9 Tagen ab. Nach 14 Tagen trat Fäulniss der Stengelspitze und der jüngsten Blätter ein. Zugleich entstanden in den noch gesund gebliebenen Internodien, zumeist in der Nähe des Blattgrundes, Adventivwurzeln. Nach 32 Tagen ging die ganze Pflanze zu Grunde.

Tradescantia zebrina. Die Pflanze erhielt sich durch 45 Tage frisch. Hierauf wurden die ältesten Blätter infolge Injection der Intercellularen transparent, sodann turgorlos und gingen einige Tage später durch Fäulniss zu Grunde.

Tradescantia guyanensis erhielt sich während der ganzen Versuchsdauer (62 Tage) völlig normal.

Begonia magnifica dessgleichen, nur zeigte sich bei Blättern mittleren Alters, offenbar zufolge grosser Turgorsteigerung und Cohäsionsabnahme der Zellhäute des Mesophylls und der Oberhaut stellenweise Rissbildung vom Rande aus.

Einige Warmhaus-Selaginellen erhielten sich während der ganzen Versuchszeit vollkommen frisch.

Andere, mit Blüthen und Früchten in verschiedenen Entwicklungsstadien angestellte Versuche übergehe ich hier und will nur kurz anführen, dass alle Wurzeln, die ich in Bezug auf ihre Widerstandskraft gegenüber continuirlicher Wasserwirkung geprüft habe, sich als ausserordentlich resistent erwiesen haben.

Während im stagnirenden Wasser Blätter und Stengel von *Chenopodium album, Viola arvensis, Veronica Buxbaumii* etc., ferner Blätter von *Taraxacum officinale* rasch zu Grunde gingen, erhielten sich die Wurzeln der genannten Pflanzen in der jauchig gewordenen Flüssigkeit auffällig lange frisch. Wurzeln der drei erstgenannten Pflanzen, für sich im Wasser liegend, blieben durch 18—24 Tage, ohne dass die Flüssigkeit gewechselt wurde, wenigstens anscheinend unverändert. Fast ebenso lange hielten sich die Wurzeln von *Taraxacum officinale.*

Indem man die bisher mitgetheilten Beobachtungen überblickt, erkennt man wohl deutlich, dass sich die verschiedenen Pflanzen und deren Organe je nach ihrer Art der Einwirkung continuirlichen Regens und der continuirlichen Einwirkung des Wassers überhaupt gegenüber sehr verschieden verhalten.

Es scheint mir gerechtfertigt, nach diesem Verhalten zwei verschiedene Kategorien von Pflanzen, beziehungsweise Pflanzenorganen zu unterscheiden, welche ich als ombrophile (regenfreundliche) und ombrophobe (regenscheue) bezeichnen

möchte. Selbstverständlich gelten diese Ausdrücke nur für oberirdische Pflanzentheile. Die Bodenwurzeln sind, soweit meine Beobachtungen reichen, stets hydrophil, selbst bei Gewächsen mit ombrophobem Laube (z. B. bei *Impatiens Noli tangere*).[1]

Die ombrophilen Organe können durch grosse Zeiträume die fortwährende Wirkung des Regens unbeschadet ihrer Lebensfähigkeit ertragen, die ombrophoben gehen bei continuirlichem Regen mehr oder minder rasch zu Grunde.

Es ist selbstverständlich, dass mit dieser Aufstellung nur Extreme bezeichnet werden sollen, die durch alle möglichen Übergänge mit einander verbunden sind.

Auf den ersten Blick möchte es scheinen, als würden die ombrophilen Gewächse mit den auf feuchte Standorte angewiesenen Gewächsen (Hygrophyten) und die ombrophoben mit den auf trockenen sonnigen Standorten gedeihenden Gewächsen (Xerophyten) identisch sein.

Dies ist aber nicht richtig. Denn erstlich gibt es ombrophobe Pflanzen, die aber nicht in die Kategorie der eigentlichen Xerophyten gehören, wie z. B. die Kartoffel. Sodann gibt es Hygrophyten, welche entschieden ombrophob sind.

Als auffallendes Beispiel in dieser Beziehung nenne ich vor Allem *Impatiens Noli tangere*. Es ist schon oben gesagt worden, dass in stagnirendem Wasser bei über Tag schwacher Beleuchtung und mittlerer Temperatur die ausgewachsenen Blätter dieser Pflanze in 3 Tagen »matsch«, in 4 Tagen zersetzt sind. In noch kürzerer Zeit gehen die jungen Blätter dieser Pflanze zu Grunde. In continuirlichem Regen fallen die ausgewachsenen Blätter nach 2—3 Tagen ab, oder wenn sie noch am Stengel haften bleiben, tritt alsbald Zersetzung ein. Nach 5—6 Tagen sind die oberirdischen Vegetationsorgane dieser Pflanze erweicht und in Fäulniss begriffen, während die Wurzel

[1] Es schien mir zweckmässig, die Ausdrücke ombrophil und ombrophob ausschliesslich für Organe in Anwendung zu bringen, welche direct dem Regen ausgesetzt sind, und den Ausdruck hydrophil Organen vorzubehalten, welche dem Bodenwasser oder dem Wasser von Bächen, Teichen, kurz der natürlichen Gewässer Widerstand leisten, also für Wurzeln, submerse Organe von Wasserpflanzen etc. Wollte man ganz allgemein nur zwischen hydrophilen und hydrophoben Organen unterscheiden, so wäre dagegen auch nicht viel einzuwenden.

noch ziemlich frisch erscheint. *Impatiens Noli tangere* ist also ein entschieden ombrophobes Gewächs, trotz seines hygrophilen Charakters. Im feuchten Grunde wurzelnd, stehen die oberirdischen Organe dieser Pflanze gewöhnlich im tiefen Schatten und sind auf diese Weise schon gegen starken Regen geschützt. Es gehört gewiss zu den auffallendsten Eigenthümlichkeiten dieser Pflanze, dass ihre Blätter, was gerade bei Xerophyten häufig der Fall ist, durch vollständige Unbenetzbarkeit vor den Angriffen des Wassers geschützt sind. Taucht man Sprosse dieser Pflanze unter Wasser, so kann man nach 24 Stunden noch die Blätter mit trockener Oberfläche aus dem Wasser herausheben. Nach 30—40 Stunden ist aber die Unbenetzbarkeit der Oberfläche verloren gegangen, desgleichen, wenn man continuirlichen Regen einwirken lässt. Dann geht aber auch alsbald das Blatt bei weiterer Einwirkung des Wassers zu Grunde. Bis dahin war die Unbenetzbarkeit des Blattes ein Schutzmittel gegen den Angriff des Wassers. Da diese hygrophile Pflanze regenscheu ist, so muss in der Unbenetzbarkeit des Blattes eine Einrichtung erblickt werden, welche sie vor der Regenwirkung schützt. In *Impatiens Noli tangere* haben wir eine Pflanze vor uns, welche grosse Wassermengen benöthigt, dieselben sich aber nur durch die Wurzeln aneignet, indem die Blätter dieser Pflanze — entgegen den Eigenschaften des Laubes so vieler anderer Gewächse — unter normalen Verhältnissen kein Wasser aufzunehmen vermögen.

Auch *Prenanthes purpurea* ist ombrophob und wohl alle Pflanzen schattiger, feuchter Standorte, deren Blätter gleich jenen von *Impatiens Noli tangere* unbenetzbar sind.

Auf ähnlichen Standorten wie diese beiden Pflanzen tritt *Sanicula europaea* auf, deren Blätter aber, in Wasser getaucht, sofort beiderseits vollkommen benetzt werden, die sich aber auch als eine entschieden ombrophile Pflanze erwies. In stagnirendem Wasser neben *Impatiens Noli tangere* liegend, erhielt sie sich durch 11 Tage frisch, während die Blätter von *Impatiens*, wie wir gesehen haben, schon nach 3 Tagen ihren normalen Charakter eingebüsst hatten.

Die Xerophyten sind nach meinen bisherigen Erfahrungen, freilich in verschiedenem Grade, ombrophob. Unter diesen

Pflanzen scheinen gewöhnlich diejenigen mit wasserarmen Blättern *(Xeranthemum, Gnaphalium)* weniger widerstandsfähig als die Succulenten zu sein. *Sempervivum, Echeveria* und wohl alle jene Succulenten, welche sich wie diese im feuchten Raum cultiviren lassen, ertragen ziemlich lange andauernde Beregnung, wobei sich der »Reif« von den Blättern ablöst, worauf die Blätter aber doch noch einige Tage, selbst im abgelösten Zustande, intact bleiben. Hieraus ist zu ersehen, dass der Schutz gegen die Zerstörung der oberirdischen Organe dieser Pflanzen gegen übermässige Regenwirkung nicht blos im Wachsüberzuge gelegen sein könne.

Dass der »Reif« auch in feuchter Atmosphäre sich zu bilden vermag, lehrt *Prenanthes purpurea* und noch manche andere an feuchten, schattigen Standorten vorkommende Pflanze. Soweit ich es bis jetzt zu überblicken vermag, ist bei solchen Pflanzen die Anwesenheit eines Reifes oder überhaupt die Unbenetzbarkeit des Blattes ein Anzeichen der Ombrophobie des Laubes.

Ich bemerke hier, dass ich Echeverien im absolut feuchten Raume cultivirt habe, um zu sehen, wie unter solchen Verhältnissen die Reifbildung sich gestaltet. Ich fand, dass der bei diesen Pflanzen bekanntlich stark entwickelte Reif sich im feuchten Raume anscheinend in ungemindertem Masse gebildet hatte.

Im grossen Ganzen kann man die Unbenetzbarkeit des Laubes als ein Kennzeichen ombrophoben, die Benetzbarkeit als Kennzeichen ombrophilen Laubes betrachten.

Doch gibt es in diesen Beziehungen mancherlei ganz verständliche Ausnahmen. *Solanum tuberosum, Lycopersicum esculentum*, andere Solanaceen und noch manche andere Pflanzen haben ein benetzbares Laub und sind dabei im hohen Grade ombrophob. Da die Unbenetzbarkeit ein Schutzmittel des ombrophoben Laubes gegen übermässige Regenwirkung ist, so lässt sich leicht einsehen, dass gerade solche Pflanzen sehr bald der Wirkung des Wassers verfallen müssen.

Der ombrophile oder ombrophobe Charakter der Organe wird zweifellos durch Erblichkeit festgehalten, wie er ja gewiss

auch erst im Laufe der phylogenetischen Entwicklung entstanden ist.

Doch lässt sich zeigen, dass in der Individualentwicklung die genannten Charaktere gefördert oder auch herabgesetzt werden können.

Wenn eine Pflanze sowohl auf sehr feuchtem, als auch sehr trockenem Standorte vorkommt, so nimmt sie häufig im ersteren Falle einen relativ ombrophilen, im letzteren einen relativ ombrophoben Charakter an. Ich habe dies an den Blättern von *Taraxacum officinale* mehrfach beobachtet. Die ausgewachsenen, grossen, saftigen, auf feuchtem und etwas schattigem Standort erwachsenen Blätter des Löwenzahns vertragen lange anhaltenden Regen, während gleich weit entwickelte Blätter derselben Pflanze, welche sich aber auf sonnigem, trockenem Standort ausbildeten, bei mehrtägigem Regen verwesen.

In stagnirendem Wasser gingen die ausgewachsenen, auf feuchten Standorten erwachsenen Blätter dieser Pflanze in 10—12, die gleich entwickelten Sonnenblätter schon nach 8—9 Tagen zu Grunde.

Mehrere mit *Polygonum aviculare* und *Cichorium Intybus* angestellte Parallelversuche haben ein ähnliches Ergebniss geliefert.

Nach den mitgetheilten Untersuchungen ist es wohl klar, dass die Widerstandsfähigkeit der Pflanzen und ihrer Organe gegen langandauernde continuirliche Wirkung des Regens und des Wassers überhaupt, nicht in allverbreiteten Eigenschaften der Pflanze begründet ist, vielmehr auf specifischen Eigenthümlichkeiten der Gewächse beruhen müsse, welche sich je nach dem factischen Bedürfnisse ausgebildet haben, so dass wir es auch hier mit bestimmten Anpassungen zu thun haben.

Wir finden es begreiflich, dass gerade das Laub der Xerophyten einen ombrophoben Charakter hat, und dass diese Pflanzen nur gegen kurz anwährenden Regen geschützt sind.

Man sollte erwarten, dass die Hygrophyten stets ombrophil seien. Es gibt aber unter den auf feuchte Standorte angewiesenen Gewächsen unserer Gegenden, wie ich nunmehr schon sagen kann, nicht wenige, welche in hohem Grade

ombrophob sind. Es sind dies aber durchwegs ausgesprochene Schattenpflanzen, welche schon durch den Standort vor zu starkem Regen geschützt sind, den kräftigsten Schutz aber in der Unbenetzbarkeit des Laubes besitzen.

Dass die Wasserpflanzen hydrophil sind, ist eine ebenso einleuchtende Thatsache, wie der hydrophile Charakter der Bodenwurzeln, welche ja der fortwährenden Einwirkung des Wassers ausgesetzt sind.

Die vollständige Anpassung der Pflanze an die äusseren Lebensverhältnisse bildet also auch bezüglich der Wirkung des Regens und überhaupt des Wassers auf die Organe der Pflanze die Regel, ein Ergebniss, das ja mit Rücksicht auf die grosse Anpassungsfähigkeit der Pflanzen von vornherein zu erwarten war.

Eine weitere Frage ist aber die: welcher Mittel bedient sich die Natur zur Herstellung der für die Pflanze erforderlichen Widerstandskraft gegen schädigende Einwirkung der Durchfeuchtung und Durchnässung?

Die diesbezüglichen Verhältnisse sind sehr complicirt. Die Ursachen der Resistenz sind theils mechanische, theils chemische. Es kann aber keinem Zweifel unterliegen, dass auch gewisse Eigenschaften des Protoplasma, die sich einstweilen noch der mechanischen Zergliederung entziehen, zur Resistenz der Organe beitragen. Die Ursachen der Resistenz der Organe gegen die übermässige Wirkung des Wassers sind mithin zum Theile auch vitaler Natur. Durch ein Übermaass von H_2O werden die Organe vieler Pflanzen völlig turgorlos, indem das Protoplasma in einen ähnlichen Zustand der Durchlässigkeit übergeht, wie nach dem Kochen oder Gefrieren.

Hand in Hand mit diesem turgorlosen Zustande, welcher bei ombrophobem Laube rasch, bei ombrophilem spät oder bei monatelanger Dauer in manchen Fällen überhaupt gar nicht eintritt, gehen Zerstörung des Chlorophylls und andere chemische, von bacteriellen Einflüssen unabhängige Veränderungen. Die Intercellularen des Mesophylls werden bei fortdauernder Einwirkung des Wassers injicirt, das Blatt wird »matsch« und es stellt sich dann Fäulniss ein, indem Bakterien Zutritt ins Innere der Zellen gewinnen, wo doch die Hauptzersetzungen vor sich gehen.

Das Eindringen der Bacterien in die Zellen ist nach der herrschenden Auffassung der »Cellulosehaut« der Zelle nur verständlich unter der Annahme, dass die Fäulnis eingeleitet werde durch Bacterien, welche die Fähigkeit haben Cellulose aufzulösen, oder, unter der kaum annehmbaren Voraussetzung, dass vom Zellinhalte aus ein celluloselösendes Ferment ausgeschieden wird.

Nach meiner Auffassung über die Organisation der vegetabilischen Zellhaut[1] ist es gar nicht nothwendig, celluloselösende Bacterien oder ein celluloselösendes Enzym anzunehmen, um den Eintritt der Fäulnissbacterien in den Zellinhalt zu erklären. Da nach meiner Auffassung das Hautgerüst der Pflanzentheile anfangs aus Protoplasma (Dermatoplasma) besteht und, solange die Haut wächst, Protoplasma enthält, welches die Dermatosomen unter einander verbindet, nach Beendigung des Wachsthums aber neben der Cellulose andere Bindesubstanzen auftreten, welche leichter lösbar sind als Cellulose oder wenigstens andere Löslichkeitsverhältnisse als diese besitzen, so braucht man zu den oben genannten gezwungenen Annahmen nicht zu greifen, und es wird das Eindringen der Bakterien ins Innere der Zelle ebenso verständlich, als die Zersetzung der Protoplasmabestandtheile durch Bakterien.

Thatsächlich lässt sich constatiren, dass der bei der Fäulniss entstehende Detritus neben anderen Zerfallsproducten der Zelle auch massenhaft Dermatosomen enthält und noch immer feinvertheilte Cellulose nachweisbar ist. Man darf also schliessen, dass die Aufschliessung der Zelle nicht durch Auflösung der Cellulosehaut, sondern durch Zerfall der Zellmembran vor sich geht.

Bezüglich der Ursachen der Widerstandskraft der Pflanzenorgane gegen übermässige Bewässerung und deren weitere Folgen beschränke ich mich hier auf folgende Bemerkungen, die, weit entfernt, diesen complicirten Gegenstand zu entwirren, lediglich die Aufgabe haben, den verschiedenen Grad der Ombrophilie der Organe unserem Verständniss näher zu bringen

[1] Wiesner, Die Elementarstructur und das Wachsthum der lebenden Substanz. Wien 1892.

und die Fragestellung bezüglich der Widerstandsfähigkeit des tropischen Laubblattes gegen Zersetzung infolge fortwährender Beregnung, beziehungsweise Durchfeuchtung anzubahnen.

Dass die Structur der Organe auf den Grad der Ombrophilie bis zu einer gewissen Grenze von Einfluss ist, versteht sich eigentlich von selbst und wird schon durch die Thatsache anschaulich, dass die Pflanzentheile desto rascher der Wirkung des Wassers verfallen, je mehr man sie verkleinert.

Im Allgemeinen werden die Pflanzen trockener sonniger Standorte gegenüber jenen feuchter Orte im Vortheile sein, wegen der wenig gequollenen und stark cutinisirten Zellen der Oberhäute und überhaupt aller jener Einrichtungen halber, welche die Transpiration erschweren. Die Organe der Xerophyten sind — abgesehen von den Succulenten — wasserarm und können durch länger andauernden Regen erst in einen wasserreicheren Zustand übergehen, in welchem die Hygrophyten sich bereits befinden. Vor Erreichung dieses Zustandes sind also die Xerophyten den Hygrophyten gegenüber rücksichtlich des Schutzes gegen übermässige Regenwirkung im Vortheile.

Es geht dies aus folgender interessanten Thatsache, die ich mehrfach zu constatiren Gelegenheit hatte, hervor. Wenn man Sprosse von *Urtica dioica*, welche auf trockenen, sonnigen Standorten wuchsen und sich bekanntlich durch Kleinblättrigkeit auszeichnen, unter Wasser getaucht sich selbst überlässt, so gehen sie merkwürdiger Weise unter sonst gleichen Umständen weniger rasch zu Grunde, als grossblättrige, von nassen Standorten herrührende Sprosse derselben Art. Wenn man hingegen die Sprosse zerkleinert, so tritt die Zersetzung an beiden Arten von Sprossen entweder gleichzeitig ein oder bei den Schattensprossen sogar später. Hieraus ergibt sich nicht nur der Einfluss der Structur auf den Regenschutz, sondern auch, dass noch ein ganz anderes Moment die Widerstandskraft der Pflanzentheile gegen übermässige Wasserwirkung beeinflussen müsse.

Der ausgiebigste Schutz der Xerophyten gegen zu starke Wasserwirkung besteht gewöhnlich in der Unbenetzbarkeit der oberirdischen Organe, welche durch längere Zeit den

Wasserzutritt geradezu hindert. Da aber, wie meine Beobachtungen lehren, die Unbenetzbarkeit durch lange andauernde Einwirkung des Regens[1] und auch die als Schutzmittel dienende Wasserarmuth der Zellhäute bei längerem Regen aufgehoben wird, so ist zu ersehen, dass, falls nicht andere Schutzmittel diesen Pflanzen zu Hilfe kommen, sie nur gegen die Wirkung kurzer Regenperioden geschützt sind. Da die oberirdischen Vegetationsorgane der meisten Xerophyten, wie wir gesehen haben, nach völliger Sättigung mit Wasser rasch zu Grunde gehen, so möchte wohl zu schliessen sein, dass sie gewöhnlich nur die in der Structur gelegenen Schutzmittel gegen übermässige Regenwirkung besitzen und gewöhnlich auch nicht mehr als dieser bedürfen werden. Doch gibt es, wie wir gesehen haben, Xerophyten, welche continuirlichen Regen auch durch längere Zeit ertragen können, was ihnen natürlich keinen Nachtheil bringt. Ein solcher Überschuss an Schutz ist ja im organischen Reiche nicht ungewöhnlich, macht die Übergänge in andere typische Standortsformen möglich und begünstigt überhaupt die Veränderlichkeit der Art.

Da viele Bacterien im Lichte, besonders im Sonnenlichte zu Grunde gehen, und die Fäulniss überhaupt durch die Wirkung des Lichtes und besonders des directen Sonnenlichtes beeinträchtigt wird, so ist zu ersehen, dass die Pflanzen sonniger Standorte gegenüber jenen schattiger unter sonst gleichen Umständen insoferne im Vortheile sind, als deren Fäulniss, wenn sie durch sonstige Verhältnisse möglich sein sollte, erschwert oder hintangehalten wird.

Auch insoferne kommt den Xerophyten, natürlich abgesehen von den Succulenten, der Standort zugute, als ihre oberirdischen Organe nach dem Aufhören des Regens wieder rasch in den normalen, wasserarmen Zustand übergehen, indem die

---

[1] Es scheint, dass auch der Grad der Luftfeuchtigkeit auf die Oberflächenbeschaffenheit des Blattes in manchen Fällen von Einfluss ist. So habe ich bei Cultur von *Eupatorium adenophorum* im absolut feuchten Raum und in einer trockenen Atmosphäre constatirt, dass im ersten Falle die Blätter leicht benetzbar sind, im letzten Falle hingegen fast gar nicht durch Wasser benetzt werden können; dass aber in anderen Fällen im absolut feuchten Raume der die Unbenetzbarkeit verursachende Reif sich bilden kann, wurde schon oben bemerkt.

Oberhäute wasserärmer werden, die Quellung der Zellhäute rückgängig gemacht wird etc.

Die ombrophoben Gewächse sind also durch die Besonderheiten ihrer Structur und häufig wohl auch wegen der Licht- und Verdunstungsverhältnisse des Standortes den ombrophilen gegenüber im Vortheil.

In die ombrophoben Organe dringt das Regenwasser nicht ein, oder nur in sehr beschränktem Grade. Die ombrophilen Organe wehren sich aber gar nicht gegen das Regenwasser, dasselbe wird von der trockenen Oberhaut sofort aufgesaugt. Der Schutz dieser Organe gegen Zersetzung und Fäulniss muss also, wenigstens in erster Linie,[1] in anderen Verhältnissen als in denen der Structur zu suchen sein.

Dieser Schutz ist in der substantiellen Beschaffenheit des betreffenden Organs begründet. Es sind diesbezüglich zwei Möglichkeiten vorhanden: entweder sind die constituirenden Bestandtheile der ombrophoben Organe leichter zersetzbar als die der ombrophilen, oder in den letzteren treten Substanzen auf, welche fäulnisswidrig wirken.

Die erste Möglichkeit habe ich nicht besonders geprüft; es ist aber eigentlich selbstverständlich, dass bezüglich der Zersetzbarkeit der constituirenden Bestandtheile die Organe dem Grade nach verschieden sein werden. Dass aber die letztere Möglichkeit eine grosse Wahrscheinlichkeit hat, geht aus der auffallenden Thatsache hervor, dass ombrophile Sprosse *(Lysimachia Numularia, Selaginella* sp., *Begonia, Tradescantia)* sich selbst in fauliger Flüssigkeit lange frisch erhalten.

Diese interessante Thatsache hat mich auf den Gedanken geführt, dass die hydrophilen Organe (untergetauchte Organe der Wasserpflanzen und Bodenwurzeln) gleich den ombrophilen durch antiseptische Substanzen sich gegen lange andauernde Wirkung des Wassers schützen.

Alle Versuche, welche ich in dieser Richtung anstellte, haben befriedigende Resultate ergeben, doch will ich dieselben

---

[1] Es ist, nach einigen vergleichenden Untersuchungen, die ich anstellte, zu vermuthen, dass die Verstopfung der Spaltöffnung nicht ausschliesslich der Herabsetzung der Transpiration dient, sondern in manchen Fällen den Zweck hat, den Eintritt des Wassers in die Intercellularen zu verhindern.

nur als vorläufige angesehen wissen, welche, wie ich ja schon bemerkte, nur zur Fragestellung bezüglich der in den Tropen anzustellenden Studien über das Verhältniss des Regens zur Vegetation dienen sollen.

Die antiseptische Wirkung der ombrophilen Organe prüfte ich in folgender Weise. Ausgewachsene Kartoffelblätter, welche, mit Wasser übergossen, bei 18—20° schon in 24 Stunden in Fäulniss begriffen sind, was sich durch einen intensiven Fäulnissgeruch zu erkennen gab, wurden für sich und mit zerkleinerten Wasserpflanzen (*Ranunculus aquatilis*, *Lemna minor* etc.) oder Wurzeln (von *Daucus Carota, Chenopodium album* etc.) oder mit ombrophilem Laube (*Lysimachia numularia, Begonia* sp., etc.) versetzt, alles im feinzerkleinerten Zustande, bei 16—22° C. im schwachen Lichte, beziehungsweise im Dunkeln sich selbst überlassen. Der Eintritt der Fäulniss wurde durch die Geruchsprobe von mehreren Personen constatirt. Es stellte sich heraus, dass die Fäulniss in den mit den genannten Pflanzentheilen versetzten Gemengen später eintrat, als in den unversetzten Kartoffelblättern.

Ähnliche Versuche wurden mit Fleischwasser gemacht, welches mit denselben Pflanzentheilen versetzt wurde. Das unversetzte Fleischwasser ging stets früher in Fäulniss über, als das mit den hydrophilen und ombrophilen Pflanzentheilen versetzte.

In beiden Versuchsreihen verhielten sich die zugesetzten Pflanzentheile verschieden. Unter den angewendeten Wurzeln fand ich die gelbe Rübe, unter den angewendeten Blättern die Begoniablätter am wirksamsten.

Es kann jetzt schon als im hohen Grade wahrscheinlich angesehen werden, dass die Fähigkeit ombrophiler Organe, monatelang währenden Regen zu ertragen, hauptsächlich auf den Umstand zurückzuführen ist, dass in den Geweben dieser Organe antiseptische Substanzen erzeugt werden.

Da diese Organe gerade auf der Höhe ihrer grossen Wachsthumsperiode der Fäulniss am meisten Widerstand leisten, so darf angenommen werden, dass gerade in der Zeit des stärksten Wachsthums die antiseptisch wirkenden Substanzen am reichlichsten gebildet werden.

Die verschiedenen Grade der Ombrophilie und Ombrophobie haben wohl nicht nur in der Verschiedenheit der Structur und des antiseptischen Charakters der betreffenden Organe, sondern wohl auch in der Menge und dem Grade der in diesen Organen enthaltenen zersetzlichen Substanzen ihren Grund.

Es ist schon gesagt worden, dass übermässiger Regen das Wachsthum der Organe selbst in einer Zeit herabsetzt, in welcher diese Organe noch ganz intact sind. Der Hauptgrund hiefür liegt in der Herabsetzung der Athmung. Die Übersättigung des Protoplasmas mit Wasser wird bei den oberirdischen Organen unter natürlichen Verhältnissen durch Transpiration hintangehalten. Auf diese Verhältnisse werde ich aber erst bei späterer Gelegenheit näher eingehen.

Zusammenfassung.

1. Es gibt Pflanzen, deren Sprosse continuirlichen Regen nur durch kurze Zeit ertragen, alsbald das ältere Laub abstossen und verwesen (ombrophobe Sprosse).

2. Es gibt Pflanzen, deren Sprosse selbst monatelang continuirlichem Regen Widerstand leisten (ombrophile Sprosse).

3. Die auf trockene Standorte angewiesenen Pflanzen (Xerophyten) besitzen gewöhnlich ombrophobes Laub. Hingegen haben die auf feuchte Standorte angewiesenen Pflanzen (Hygrophyten) entweder ombrophiles oder ombrophobes Laub. Letzteres ist z. B. bei *Impatiens Noli tangere* der Fall. Die ombrophoben Hygrophyten sind durchaus Schattenpflanzen.

4. Im Laufe der Entwicklung des Blattes ist seine Widerstandskraft gegen übermässige Wasserwirkung eine verschiedene. Gewöhnlich steigert sich diese Widerstandskraft während des Wachsthums und nimmt dann wieder ab, so dass dann das Blatt auf der Höhe der grossen Periode seines Wachsthums den höchsten Grad der Resistenz erlangt hat.

5. Blätter mit unbenetzbarer Oberhaut sind in verschiedenem Grade ombrophob, Blätter mit benetzbarer Oberhaut gewöhnlich ombrophil. Wenn aber ombrophobe Blätter durch Wasser leicht benetzt werden können, so sind sie im hohen Grade ombrophob, weil sie des wichtigsten Schutz-

mittels gegen die übermässige Wirkung des Regens entbehren *(Solanum tuberosum).*

6. Ombrophobes Laub ist nur durch die Structur, ombrophiles aber, wie es scheint, in erster Linie durch das Auftreten von antiseptischen Substanzen gegen die übermässige Wirkung des Wassers geschützt.

Auch hydrophile Organe (Bodenwurzeln, submerse Theile von Wasserpflanzen) schützen sich durch antiseptische Substanzen gegen Fäulniss.



Veröffentlichungen der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres.

Vorläufiger Bericht über die physikalisch-oceanographischen Arbeiten im Sommer 1893

von

J. Luksch,
Professor an der k. u. k. Marine-Akademie in Fiume.

(Mit 1 Kartenskizze.)

Das von der kaiserl. Akademie der Wissenschaften für die Sommerfahrt 1893 bestimmte Untersuchungsgebiet umfasste das Ägäische Meer — im Anschlusse an das 1892 durchforschte östliche Mittelmeer — sowie die Karamanische See, östlich von Rhodus und südlich der Karamanischen Küste. Im erstgenannten Meere waren, gleichwie auf den früheren Expeditionen, zoologische, dann physikalisch-oceanographische, sowie chemische Untersuchungen zu pflegen, in der Karamanischen See aber eine Reihe von Lothungen vorzunehmen, welche zur schärferen Begrenzung der im Jahre 1892 dort gefundenen grösseren Depression führen sollten.

Die Reiseroute, welche mit Rücksicht auf die Dauer der Expedition von 12 Wochen, sowie auf die Ausdehnung und Configuration des Forschungsgebietes — vielfache Gliederung der Küsten, reiche Inselwelt — endlich auf die Verbindungsstrassen des Ägäischen Meeres mit dem Mittelländischen und Schwarzen Meer, gewählt wurde, verlief folgendermassen: (vergl. die Reiseskizze).

Reiseroute.

Nach der Abfahrt von Pola, am 16. Juli 1893, gelangte man am 21. des genannten Monates nach Cerigo als dem westlichsten

Punkte des Untersuchungsgebietes. Von hier wurde arbeitend über Milo und Serpho nach Syra gesteuert, um im Sinne des wissenschaftlichen Leiters der Expedition in diesem Gebiete eingehendere zoologische Untersuchungen vorzunehmen, sowie auf dieser Linie die 1891 gebliebenen Lücken in den physikalisch-oceanographischen Arbeiten auszuführen. Von Syra, welches auch behufs Ergänzung des Kohlenvorrathes am 1. August angelaufen werden musste, wandte sich »Pola« über Ansuchen des dortigen k. u. k. Consulates nach Delos, um einem gestrandeten österreichischen Schooner Hilfe zu bringen, was leider, angesichts der Lage des gestrandeten Schiffes und des wenig günstigen Wetters nicht gelang. Von Delos nach Syra zurückgekehrt, erneuerte man den Kohlenbedarf und steuerte in südöstlicher Richtung gegen die Südküste von Rhodus, wobei der im Jahre 1891 nicht passirte Canal zwischen dieser Insel und der Insel Scarpanto durchforscht und dann am 15. August auf der Rhede von Rhodus vor Anker gegangen wurde. Von Rhodus fuhr S. M. Schiff »Pola« nach der Karamanischen See, sodann aber längs der kleinasiatischen Küste bis Samos. Damit war dem Wunsche der kaiserl. Akademie, die Karamanische Depression zu begrenzen, Rechnung getragen und die Untersuchung der kleinasiatischen Küstengewässer in Angriff genommen. Von Samos — Port Vathi — aus sollte das Ägäische Meer bis zum Cap Doro durchquert werden, was schlechten Wetters halber nur theilweise gelang und musste »Pola« etwa 30 Seemeilen vom genannten Cap in hohe See zurückkehren und die kleinasiatische Küste von Neuem aufsuchen. Über Chios gelangte »Pola« nach Sigri auf Mytileni und von hier — das Ägäische Meer westwärts kreuzend — in den Golf vom Berge Athos. Vom Berge Athos wurde hierauf ostwärts gegen die Dardanellen gesteuert, in dieselben am 1. September eingelaufen und in der Bai von Sari-Siglar vor Anker gegangen, um eine gründliche Maschinenreinigung vorzunehmen. Die Rückfahrt von den Dardanellen wurde am 9. September angetreten, und zwar zuerst westwärts bis in den Meridian vom Berge Athos, dann südlich nach Skiatho, in welchem Hafen die »Pola« erfuhr, dass sie einer zehntägigen Quarantäne unterworfen sei. Von Skiatho längs der Küste von Negroponte steuernd gelangte

»Pola« nach einem überstandenen schlechten Wetter am 17. September Nachts nach Syra. Durch die Fahrt von Skiatho über Skyro nach den Kaloyeri Rocks wurde die von Samos aus versuchte, aber nur theilweise gelungene Querung des Archipels ergänzt. Seit dem 9. September war das Expeditionsschiff in keinen Landverkehr getreten und verfügte sich der Quarantäne-Vorschrift gemäss am 18. September von Syra nach Delos, wo es bis 24. des genannten Monates verblieb und am Abend dieses Tages — mit zwei Sanitätswächtern an Bord — in See ging. Von Delos wurde arbeitend nach dem Canal von Cervi gesteuert und in Vatica am 25. vor Anker gegangen; am 26. Vatica verlassen, der Golf von Kolokythia durchforscht und Nachmittags des 27. in Zante geankert. Am 29. September langte »Pola« in Corfu an.

Bei Betrachtung der Reiseskizze und der in derselben eingetragenen Fahrlinien — jene von 1891 inbegriffen — sowie der gemachten Beobachtungsstationen ergibt sich, dass das Ägäische Meer viermal in äquatorialer Richtung gequert wurde, dass sowohl die kleinasiatische, als auch die griechische Gegenküste in wechselnden Entfernungen abgefahren erscheint und dass die Verbindung einer Reihe von Stationen in nordsüdlicher Richtung Profile herzustellen gestattet, welche zur Erkenntniss der physikalischen Verhältnisse auch in meridionaler Richtung führen dürften.

Dass auf die Vertheilung der Beobachtungsstationen ein besonderes Augenmerk gerichtet und im Besonderen die Anlage derselben in engen Canälen und in den Inselpassagen — behufs Studiums der Strömungen — angestrebt wurde, dürfte gleichfalls aus der Skizze hervorgehen.

Während der Expeditionsdauer wurden etwa 3000 Seemeilen zurückgelegt und an 137 Stationen beobachtet.

Lothungen und Bodenrelief.

Ägäisches Meer: Die Charakteristik des Seebodenreliefs des Ägäischen Meeres erschien schon vor der »Pola-Expedition« auf Grund der bereits vorhanden gewesenen Lothungen dahin gegeben, dass dieses Meer aus einer Reihe mehr oder weniger ausgedehnter Becken von wechselnder Tiefe besteht, welche durch Inseln und durch von Insel zu Insel oder zu dem

Festlande verlaufende unterseeische Barrièren von einander getrennt sind. Aufgabe der Pola-Expedition konnte es daher nur mehr sein, das bereits bekannte Bodenbild durch eine weitere Anzahl ergänzender, die noch vorhandenen Lücken ausfüllende Lothungen schärfer zu bestimmen.

Während der Campagnen von 1891 und 1893 wurden zu diesem Zwecke 106 Lothungen (im erstgenannten Jahre 31, heuer 75) im tiefen Wasser vorgenommen, und zwar vorwiegend an solchen Stellen, wo bisnun über die Tiefen keine sicheren Anhaltspunkte vorlagen.

Das beiliegende Lothverzeichniss gibt die heuer gewonnenen Sonden nach ihrer geographischen Lage und nach ihrer Tiefe, die Beschaffenheit des Meeresgrundes erscheint mit einigen, dieselbe nach Farbe und Art der Probe beschreibenden Worten charakterisirt. Die erhaltenen Grundproben wurden behufs seinerzeitiger wissenschaftlicher Untersuchung aufbewahrt. Dass grosse Tiefen im Ägäischen Meere nicht zu erwarten sein dürften, konnte schon im Vorhinein mit einiger Wahrscheinlichkeit angenommen werden, dennoch gab das gewonnene Sondenmateriale zu manchen Überraschungen Anlass, indem mitunter gegen alles Erwarten Lothziffern erzielt wurden, welche ihrer Höhe nach durchaus nicht zu den bereits bekannten, ihnen nachbarlich gelegenen zu passen schienen, was eben nur beweist, dass in der Bodenbildung des Ägäischen Meeres eine, dessen Entstehung entsprechende Mannigfaltigkeit herrscht. Eine genaue graphische Darstellung des Bodenreliefs auf Grund des nun bestehenden Lothmateriales schon jetzt zu geben, bin ich, durch die laufenden Arbeiten behindert, nicht in der Lage und beschränke mich daher nur eine flüchtige Skizze des Seebodens zu entwerfen.

Das Ägäische Meer, welches durch die Inseln Cerigo, Cerigotto, Candia, Casso, Skarpanto und Rhodus, sowie durch unterseeische Barrieren, welche diese Inseln unter sich und mit den angrenzenden Festländern verbinden, vom eigentlichen Mittelmeere getrennt ist, muss als ein relativ seichtes Meer bezeichnet werden, da bis nun als grösste Tiefe nur 2250 *m* gelothet wurden (20 Sm. nördlich von Cap Sidero auf Creta $\lambda = +26°15'40''$ und $\varphi = +35°36'30''$).

Die Zugangstiefen zwischen den früher angeführten Inseln sind sehr mässige und bleiben selbst im tiefsten Canale — zwischen Candia und Casso — unter 800 *m*, schliessen somit alles Wasser, welches unter dieser Tiefe und im Ägäischen Meere liegt, von jenem im eigentlichen Mittelmeere ab. Von den im Eingange erwähnten mehrfachen Becken, in welche das Ägäische Meer zerfällt, ist jenes nördlich von Candia das tiefste (2250 im Maximum); demselben reiht sich ein kleineres, weniger tiefes (1298 im Maximum) östlich von Cerigo an. Nördlich dieses letzteren findet sich ein drittes Becken mit Maximaltiefen unter 1000 *m*. Das breite Gebiet zwischen der Küste Kleinasiens und den Kykladischen Inseln nördlich und östlich der erwähnten Senkungsfelder ist mit Ausnahme eines kleinen Raumes zwischen Samos und Chios seicht. Der nördlichste Theil des Ägäischen Meeres weist wieder Tiefen bis zu 1300 *m* auf und ist im Osten weniger tief als im Westen.

Die durch geringe Zugangstiefen abgeschlossenen kleinen Becken der Gewässer innerhalb der Kykladen sind von geringer Tiefe. Die Tiefen in den das Ägäische Meer mit dem Marmara-Meer verbindenden Dardanellen endlich übersteigen nirgends 100 *m* um ein Wesentliches.

Karamanische See: In dem Seegebiete östlich von Rhodus und südlich der karamanischen Küste, in welchem auf besonderen Wunsch der kaiserl. Akademie der Wissenschaften Nachtragslothungen stattfanden, um die im Vorjahre gefundene Tiefe von 3591 *m* näher zu begrenzen, fand man, wie das Lothverzeichniss ersichtlich macht, 20 Seemeilen südöstlich von Rhodus eine noch grössere Tiefe, und zwar 3865 *m*. Die beiliegende Skizze gibt den genäherten Verlauf der Isobathen von 2500, 3000 und 3500 *m*, wie solche nach den im Vorjahre gefundenen Sonden im Verein mit den Nachtragslothungen von heuer sich herausstellen. Aus deren Verlauf ergibt sich Folgendes:

1. Bedeutendere Tiefen als die bis nun gemessenen erscheinen nunmehr in diesem Gebiete fast ausgeschlossen.

2. Die Richtung dieser grössten Depression im östlichen Theile des Mittelmeeres ist eine von Nordwest nach Südost verlaufende Linie (Rhodus nach den Nilmündungen).

3. Der Umfang gedachter Senkung — die Isobathen von 3000 *m* als Begrenzung derselben gesetzt — ist ein mässiger und erreicht in der Längenaxe etwa 60, in der Queraxe etwa 40 Seemeilen.

Vertheilung der Temperatur und des specifischen Gewichtes. Der Salzgehalt im Ägäischen Meere.

Die Beobachtungen über die Temperatur und das specifische Gewicht des Seewassers an der Oberfläche, in den Zwischentiefen und am Meeresgrunde wurden gleich auf den früheren Expeditionen auf allen Stationen, an denen gelothet wurde (Hauptstationen), dann in den Häfen, in welchen die »Pola« vor Anker lag, vorgenommen. Während der Nacht wurden als Verbindungsglieder der Tagesstationen Beobachtungspunkte eingeschaltet, an denselben aber nur Untersuchungen in den oberen Wasserschichten vorgenommen. Die bereits früher hervorgehobene Mannigfaltigkeit der horizontalen und verticalen Configuration des Ägäischen Meeres machte die Vervielfältigung der Stationen nöthig und bedingte deren möglichst nahe Lage aneinander derart, dass man statt der im Mittelmeer gewählten Distanzen von 30 bis 60 Seemeilen nunmehr zu solchen von 20, 15 und selbst 10 Seemeilen griff.

Auch war der Untersuchung der vielen Wassercanäle ein besonderes Augenmerk zugewendet. In der beiliegenden Skizze sind die Haupt- und Nebenstationen — mit verschiedenen Zeichen markirt — ersichtlich gemacht. Schon jetzt, vor Sichtung und eingehender Bearbeitung der gewonnenen Daten, weitgehende Schlüsse zu ziehen, wäre verfrüht, doch lässt sich bei Betrachtung der Ergebnisse über die Vertheilung der Temperatur und des Salzgehaltes im Ägäischen Meere schon dermalen Folgendes bemerken:

1. Von der Temperatur des Seewassers an der Oberfläche, welche durch die Tagestemperatur der Luft, den Seegang, den Wind etc., wesentlich beeinflusst erscheint, abgesehen, nimmt die Wärme der mittleren Schichten im Allgemeinen von Süden nach Norden, doch nicht ausnahmslos ab, die Ansüssung des Wassers aber zu.

2. Die höchsten Temperaturen fand man an der kleinasiatischen Südwestküste. Hier trägt das Seewasser des Ägäischen Meeres noch vollkommen den Charakter des äusseren Mittelmeerwassers, sowohl was die Temperatur als auch den Salzgehalt betrifft. Hohe Temperaturen bei starkem Salzgehalte.

3. Von Samos nordwärts bis zu den Dardanellen war eine merkliche Abkühlung des Wassers, sowie eine Abnahme des specifischen Gewichtes und des aus demselben abgeleiteten Salzgehaltes wahrnehmbar.

4. Nordwärts der Dardanellen, an der Festlandsküste, wo sich der Einfluss des Dardanellenwassers nicht mehr so fühlbar zu machen scheint, wurden höhere Temperaturen gemessen. Der Salzgehalt in den oberen Schichten war jedoch noch immer ein relativ niederer.

5. An der griechischen Küste findet man eine ähnliche Vertheilung von Temperatur und Salz wie an der asiatischen Gegenküste. Im südlichen Theil fand man wärmeres und salzhältigeres Wasser — doch in nicht so hohem Masse wie am gleichen Parallel an der Gegenküste; nordwärts vorschreitend fand eine Abnahme von Wärme und Salz statt, im äussersten Norden ein mässiger Rückschlag der Temperatur – dieselbe etwas zunehmend, – speciell gegen den Golf von Salonichi und gegen Berg Athos hin.

6. Die zwischen den beiden Küsten in der Mitte befindliche Wassermasse ist dagegen durchwegs abgekühlter als an den Südgestaden Kleinasiens und Griechenlands. Wollte man die Ergebnisse des Jahres 1891 heranziehen, so würde sich eine mässige Temperatursteigerung nördlich von Candia nachweisen lassen. Der Salzgehalt in der eben genannten Wassermasse ist weniger hoch als in dem Gebiete bei Cerigo und bei Nord-Rhodus.

7. Als Maximaltemperaturen in den verschiedenen Meeresschichten im ganzen Bereiche des Ägäischen Meeres wurden während der heurigen Sommercampagne die folgenden gemessen:

In 0 *m*	...26·0° C.	in 50 *m*	...21·3° C.	in 500 *m*	...14·7° C.
» 2	...25·7	» 100	...16·8	» 600	...14·1
» 10	...25·1	» 200	...15·1	» 700	...13·9
» 20	...24·9	» 300	...14·9	» 800	...13·9
» 30	...23·4	» 400	...14·8	» 900	...13·8

Die Grundtemperaturen in den grossen Tiefen der Karamanischen See ergaben wie im Vorjahre 13·6° C.; dagegen schwankten dieselben im Ägäischen Meere sehr, nahmen von Süd nach Nord vorschreitend ab und erreichten Werthe, welche sonst im Mittelmeer — dessen östlichen Theil im Auge — nirgends so nieder gefunden wurden. So wurden im nördlichen Theil des Ägäischen Meeres gemessen:

In 588 *m*	......12·9° C.	944 *m*	......12·7° C.
» 635	......12·9	1038	......12·8
» 900	......12·7	1244	......12·7
» 928	......12·8	1257	......12·8

Die bisnun gefundene niedrigste Temperatur im Mittelmeer ergab in der Breite von Corfu noch immer 13·0° C.

Strömungen.

Das Studium der Wasserbewegung in dem reichgegliederten Ägäischen Meere, welches als Zwischenglied des Schwarzen und Mittelmeeres den Austausch der Gewässer dieser Meere vermittelt, erscheint von hohem Interesse. Es musste sohin diesem Momente eine besondere Sorgfalt zugewendet werden.

Auf directe Strömungsmessungen während der Fahrt in hoher See — eine Operation, welche nicht ohne Schwierigkeiten durchzuführen ist und zuweilen Ergebnisse von fraglichem Werthe liefern dürfte — konnte umsomehr verzichtet werden, als die zwischen den Inseln, sowie den Inseln und dem Festlande liegenden zahlreichen Passagen scharfe Peilungen gestatteten, dadurch eine genaue Bestimmung des Schiffsortes ermöglicht schien und die durch Strömungen eingetretenen Versetzungen des Schiffes genau nachgewiesen werden konnten. Damit aber konnte die herrschende Wasserbewegung nach Richtung und Stärke bestimmt werden. Dort jedoch, wo das Schiff vor Anker lag — wie beispielsweise in den Dardanellen — glaubte man zu directen Strommessungen mit entsprechenden Instrumenten greifen zu dürfen. Endlich gab auch die Vertheilung des Salzgehaltes und der aus demselben ermöglichte Schluss auf die Provenienz des zu- und abströmenden Wassers werth-

volle Anhaltspunkte zur Bestimmung der Richtung, des Verlaufes und der Mächtigkeit von Strömungen.

Unterstützt von dem Navigationsofficier des Expeditionsschiffes, Herrn Linienschiffsfähnrich Vitus Vončina, konnte ein dankenswerthes Material über eingetretene Stromversetzungen gesammelt werden und wird dasselbe geeignet sein, die Zusammenstellung einer Stromkarte zu ermöglichen.

Über die vorgenommenen directen Strommessungen in den Dardanellen wird später berichtet werden.

Untersuchungen über Durchsichtigkeit und Farbe des Meerwassers.

Gleich in den früheren Jahren wurden während der Sommercampagne 1893 Untersuchungen über die Transparenz und die Farbe des Meerwassers vorgenommen, für ersteren Zweck photographische Apparate verwendet oder Scheiben in die Meerestiefe versenkt, die Classificirung der Farbe aber nach der im I. Berichte der Denkschriften, Bd. LIX, S. 21 bereits publicirten Scala und Methode vorgenommen. Die photographischen Apparate wurden bei verschiedenen Sonnenhöhen in Tiefen von 400, 450, 500 *m* etc. versenkt und reagirten die Platten nach 10 Minuten Expositionszeit jedesmal. Immerhin wäre es jedoch wünschenswerth, diese Experimente aus verschiedenen seinerzeit darzulegenden Gründen zu wiederholen, ehe ein vollkommen abgeschlossenes Urtheil über den Werth der vorgenommenen Untersuchungen gefällt werden kann. Schon die Schwierigkeit, auf einer grossen, die verschiedensten Untersuchungen und Ziele verfolgenden Expedition mit dem Schiffe längere Zeit auf einer und derselben Stelle in hoher See zu liegen, tritt einer häufigen Vornahme von derlei Untersuchungen entgegen. Es gilt dies auch für alle anderen Methoden, welche das Stilliegen in hoher See für längere Zeit bedingen. Ungleich leichter durchführbar erscheint das Experiment, die Sichtlichkeit versenkter Scheiben zu beobachten und festzustellen und man hat gleichwie auf den früheren Expeditionen auch heuer, wenn es die See und Beleuchtungsverhältnisse gestatteten, derlei Untersuchungen vorgenommen. Durch die ein- oder mehrmalige Versenkung der Scheiben an

den verschiedensten Örtlichkeiten in hoher See sollte über die grössere oder geringere Transparenz der einzelnen Theile des Ägäischen Meeres Aufschluss gewonnen werden.

Die Zeit, der Sonnenstand, die meteorologischen Verhältnisse, endlich die Temperatur und das specifische Gewicht des Wassers wurden hiebei während des Experimentes festgestellt und notirt. Zur Bestimmung des Einflusses, welchen der jeweilige Sonnenstand auf die Zu- oder Abnahme der Sichtlichkeit versenkter Scheiben ausübt, musste dagegen eine andere Methode gewählt werden. Da, wie bereits erwähnt, ein längeres Verbleiben in hoher See an ein und demselben Orte ausgeschlossen war, wählte man zur Vornahme der in Rede stehenden Untersuchungen jene Zeit, wo S. M. Schiff »Pola« ein oder mehrere Tage vor Anker, und zwar in Buchten oder auf Rheden lag und von Bord aus genügende Tiefen mittelst Bootes erreicht werden konnten.[1] Die Beobachtungen wurden in der Regel mit Sonnenaufgang begonnen und mit Sonnenuntergang geschlossen und die Scheiben in Intervallen von etwa einer Stunde versenkt. Unter Notirung der früher angeführten Momente: Sonnenstand, Seegang, Bewölkung etc. wurden so Reihen gewonnen, welche geeignet sein dürften, den Zusammenhang zwischen der Sichtlichkeit der versenkten Scheiben mit dem jeweiligen Sonnenstande festzustellen. Da aber nicht nur immer bei vollkommen klarem Wetter und glatter See derlei Beobachtungen angestellt wurden, wird man auch Anhaltspunkte gewinnen, welchen Einfluss der Seegang, leichte Bewölkung und schwacher Nebel auf das Vordringen des Lichtes in die Meerestiefe ausgeübt hat. Die grösste Sichtlichkeit der versenkten Scheiben während der ganzen Untersuchungsfahrt ergab 50 *m*, in der Bai von Kolokythia ($\lambda = +22°41'12''$ und $\varphi = +36°37'54''$) um $11^h\,3^m$ a. m. Der Zusammenhang zwischen Sichtlichkeitstiefe und Sonnenstand wird seinerzeit dargelegt werden, doch lässt sich schon jetzt aussprechen, dass eine leichtere Verschleierung des Himmels durch transparente Wolken oder dünner Nebel der Durchsichtigkeit viel weniger

[1] Tiefen von 200 *m* und selbst darunter genügten vollkommen, während bei Vornahme von Untersuchungen mittelst photographischer Apparate bedeutend grössere, in Buchten schwer aufzufindende Tiefen gewählt werden mussten.

Eintrag thun als der Seegang und bei diesem wieder die kurzen, weniger mächtigen Wellen die Transparenz mehr beeinträchtigen als eine lange, todte See.

Farbe des Meerwassers: Die häufigen Beobachtungen der Farbe des Seewassers nach der eingangs dieses Artikels bereits erwähnten Scala ergaben — wenige Fälle ausgenommen — die Nr. 2 und 3, sohin ein schönes intensives Blau. Nur in einzelnen Fällen — so bei Annäherung an die Dardanellen, im oberen Theile des Ägäischen Meeres und beim Berge Athos, dann in den Dardanellen selbst — musste zu den Nr. 4, 5 und 6 gegriffen werden.[1]

Die Beobachtung der Farbe in kleineren Häfen wurde mit Rücksicht auf die vielfachen Einflüsse, welche dort die Klarheit des Wassers beeinträchtigen, vermieden. Die Untersuchung von verunreinigtem Wasser erschien minder wichtig und würde auch die Scala nicht ausgereicht haben.

Wellenbeobachtungen. Einfluss von Öl und Seife auf die Wellen.

Das zeitweise schlechtere Wetter gab Gelegenheit, die Bestimmung der Wellenelemente vorzunehmen. Man wählte zu solchen Untersuchungen zumeist die Zeit, wo das Schiff — ob in Fahrt oder behufs Vornahme von physikalischen Observationen stille liegend — mit der Kielrichtung senkrecht auf den Kammlinien der Wellen stand. Hiedurch wurde die Einbeziehung des Winkels, welchen die Wellen mit der Kielrichtung mitunter einschliessen, in den Calcül vermieden und eine Fehlerquelle erspart, welche durch die nothwendige, aber unsichere Bestimmung des gedachten Winkels entsteht. Stand das Schiff ausserdem still, so konnte auch die bei schwerem Seegange nicht immer genau zu bestimmende Fahrgeschwindigkeit in der Rechnung entfallen. Bei Bestimmung der Wellenelemente

---

[1]

Nr. 1	1 Theil gelb,	99	Theile blau.
» 2	2 Theile »	98	» »
» 3	3 » »	97	» »
» 4	4 » »	96	» »
» 5	5 » »	95	» »
» 6	25 » »	75	» »

hielt man sich in der Hauptsache an die Directiven und die bekannte Methode von Professor Stokes. Dass jedesmal nur bei vollkommen ausgebildetem Seegange — ob derselbe auch weniger mächtig war — beobachtet wurde, bedarf keiner Betonung. Unter 11 vorgenommenen derlei Untersuchungen ergaben sich als grösste Höhe der Wellen 4 *m*, als grösste Länge derselben — von Wellenberg zu Wellenberg gemessen — 21 *m*. Öl und Seife zum Glätten der See wurden nur bei Scheibenbeobachtungen, und zwar mit gutem Erfolge verwendet.

Specialuntersuchungen in den Dardanellen, im Golf von Kolokythia.

Von den in jenem Theil der Dardanellen, welcher S. M. Schiff »Pola« zugänglich gemacht war (vom Eingang derselben aus dem Ägäischen Meer bis Sari-Siglar) geplanten Arbeiten: »Durchquerung der Meeresstrasse an verschiedenen Punkten der ganzen Breite nach, Untersuchungen auf Temperatur und specifisches Gewicht, sowie chemische Beschaffenheit des Seewassers, endlich Messung der Strömungen in den gewonnenen Profilen« musste leider, obwaltender Verhältnisse halber, abgesehen werden.

Die Versuche von Seite des Schiffscommandos bei dem Gouverneur von Chanak-Kalessi »Ismail Hakki Pascha« um Zutheilung eines türkischen Officiers, welcher die Vornahme von nur wissenschaftlichen Arbeiten hätte constatiren können, zu erwirken, sowie das Ansuchen bei der k. u. k. Gesandtschaft in Constantinopel, die Vornahme der geplanten Arbeiten zu ermöglichen, ergaben ein negatives Resultat, und so musste man es sich genügen lassen, nur solche Untersuchungen zu pflegen, welche von Bord der »Pola« aus, während ihres Aufenthaltes in der Sari-Siglar-Bai — vom 3. bis 9. September, behufs Maschinen- und Kesselreinigung — auszuführen möglich waren. Es wurde sonach die Pflege der früher angeführten Untersuchungen auf die Gewässer am Ankerplatz beschränkt und innerhalb der bemeldeten Zeit Temperatur- und specifisches Gewicht-Bestimmungen, sowie Strommessungen vorgenommen. Dank dem grossen Interesse, welches der Gesammtdetailofficier S. M. Schiffes »Pola«, Herr Linienschiffs-Lieutenant Alfred

Weeber, den oceanographischen Arbeiten entgegenbrachte, konnten im Laufe von sieben Tagen unter dessen Mithilfe 62 Strombestimmungen vorgenommen werden, deren Publication seinerzeit mit Angabe der gleichzeitig gewonnenen Daten über die jeweilige Richtung und Stärke des Windes, die Temperatur der Luft und des Wassers und die Beobachtungszeit geschehen wird. Neben diesen Strommessungen wurden jeden Tag Untersuchungen des specifischen Gewichtes und der Temperatur des Seewassers in den Tiefen von 0, 5, 10, 15, 20 und 29 *m* (Grund) durchgeführt. Gewinnung von Daten über die Wasserstände mussten aus den früher berührten Gründen unterbleiben, wie eben diese auch die Aufstellung eines passageren Pegels unthunlich machten.

Trotzdem waren die erzielten Daten recht befriedigend, und lässt sich über dieselben vorläufig Folgendes berichten:

1. Die Strömung setzte auf dem Ankerplatz der »Pola« — etwa 10 Seemeilen vor dem Ausgange der Dardanellen in das Ägäische Meer gelegen — durch alle sieben Tage dem letztgenannten Meere zu.

2. Die Stärke des Stromes war wechselnd, erreichte im Maximum 3·7, im Minimum 1·5 Seemeilen pro Stunde.

3. Der stärkste Strom setzte etwa um die Mittagszeit ein und hielt in den ersten Nachmittagsstunden an.

4. Stromstärke und Stromrichtung standen in einem gewissen Connex mit der Stärke und Richtung des herrschenden Windes, doch scheint die Gezeitenbewegung mitunter ihren Einfluss geübt zu haben.

5. Der Strom machte sich bis etwa 10 *m* Tiefe voll bemerkbar; von dieser Tiefe ab verminderte sich die Stärke. Eine Umkehr des Stromes (Unterstrom) dem Marmara-Meer zu war nicht nachweisbar.

6. Der herrschende Wind während der ganzen Beobachtungsperiode war Nord bis Ost in verschiedener Stärke bis zu 8 und unterbrochen durch zeitweise Calmen. Die Maximalstärke 6—8 (ENE) am 5. September fiel mit dem Maximum der Stromstärke 3·7 Sm. pro Stunde zusammen. Ein gleiches Zusammentreffen zeigte das Minimum der Stromstärke am 9. September 1·5 Sm. pro Stunde mit der Windstärke 0—1 (NNE).

Bei der Einfahrt in die Dardanellen beobachtete man an 5 Stationen, welche in Intervallen von 3—4 Seemeilen von einander lagen, die Seetemperatur und das specifische Gewicht. Nach Massgabe des Vordringens in die Strasse nahm die Temperatur des Seewassers zwar um ein geringes zu (von 24·1 bis 24·5° C., als Einfluss der vorschreitenden Tageszeit), der Salzgehalt aber ab — von 2·48 auf 2·33%. Derlei niedere Salzgehalte fanden sich im ganzen Bereich des östlichen Mittelmeeres und der Adria, soweit dies die Hochsee betrifft, nicht vor und entsprechen etwa der Salinität des Ostseewassers bei Sonderburg. Auf dem Ankerplatz in Sari-Siglar wurde, wie bereits erwähnt, täglich beobachtet. Zur Orientirung sei von den gewonnenen Reihen folgende gegeben:

Station 389, am 8. September 1893, $9^h\ 15^m$ bis $9^h\ 55^m$ a. m
ENE 1—2, Strom 1·8 Sm. pro Stunde.

	Temperatur		Salzgehalt
Wasseroberfläche	22·0° C.	Salzgehalt	2·31%
5 *m*	......21·9	»	2·31
10	......21·7	»	2·36
15	......16·7	»	2·36
20	......16·5	»	2·45
25	......16·5	»	2·82
29	......16·4	»	3·49
Grund			

Untersuchungen in der Kolokythiabai.

Die Bai von Kolokythia (Golf von Marathonisi-Lakonia) war bisnun weder physikalisch untersucht, noch im tieferen Wasser ausgelothet. Das gute Wetter und die noch erübrigte Zeit gestatteten bei der Heimfahrt in dem genannten Golf einige Sonden vorzunehmen und physikalische Beobachtungen zu pflegen. Die Sonden ergaben, dass der Golf in seiner Mitte relativ tief ist, indem 1011 und 1405 *m* gelothet wurden. Schon nahe unter der Küste fand man 801 und 913 *m*. Die Seetemperatur war mit Rücksicht auf die vorgeschrittene Jahreszeit — 26. September — noch immer hoch zu nennen. An der Wasseroberfläche wurden 25·6° C., in 500 *m* noch 13·9° C. gemessen. Der gefundene niedrigste Salzgehalt an der Ober-

fläche betrug 3·84%, der höchste Salzgehalt am Grunde 3·90%. In dem genannten Golf wurde endlich eine der auffallendsten Stromversetzungen, und zwar 4 Sm. pro Stunde beobachtet. Der Strom setzte von Cap Matapan im Bogen durch die Mitte der Bucht und nahm seine Richtung nach dem Cervi-Canal.

Meteorologische Beobachtungen.

Meteorologische Beobachtungen: »Temperatur der Luft, Barometerstand, Richtung und Stärke des Windes, Bewölkung etc.« wurden an allen Beobachtungstationen vorgenommen. Der Zweck, welchen diese Beobachtungen verfolgten und die Schwierigkeit, gute Daten zu gewinnen — da eine einwurfsfreie Installirung der Instrumente an Bord eines Dampfers nicht immer möglich ist — wurde bereits in den früheren Berichten dargethan.

Instrumente und Vorrichtungen.

Die Instrumente und Vorrichtungen zur Vornahme der physikalischen Untersuchungen waren dieselben wie auf den früheren Expeditionen und bewährten sich auch diesmal zumeist vorzüglich. Von den Miller-Casella- und Negretti-Zambra-Tiefseethermometern, welche in genügender Anzahl vorhanden waren, wurden nur jene verwendet, deren richtige Functionirung sicher stand, während jene Thermometer, die kleine Mängel zeigten — wie beispielsweise kleine Quecksilberperlen ober und an den Indices, oder welche schwerbewegliche Stifte hatten — nicht in Gebrauch genommen wurden und als etwaige Reserve dienten. Die Negretti-Zambra-Umkehrthermometer gabe infolge ihrer Construction — Umkehrung durch eine Wasserschraube, wodurch der Quecksilberfaden zum Abreissen gebracht wird — einige Zweifel über eine stets gute Functionirung. Man war bemüht, durch eine längere Reihe von Versuchen die Ursachen zeitweiliger schlechter Functionirung festzustellen, und es wird seinerzeit an der Hand des darüber gewonnenen Materiales eingehend berichtet werden.

Die grosse Lothmaschine bewährte sich auch diesmal vortrefflich. Eine Reihe von Aufzeichnungen und Beobachtungen über die Ablauf- und Aufholzeiten des Lothes, von Herrn

Linienschiffsfähnrich Franz Biel gewonnen, liegt diesem Berichte bei.

Auch die kleine Richter'sche Lothvorrichtung — installirt am Vorcastell — functionirte ohne Anstand. Die ermittelten Ablaufzeiten ergaben bei einer Belastung von 16 *kg* 53 Secunden, für das Einholen durch Handkraft 2 Minuten für je 100 *m*. Eine von dem Schiffsarzte, Herrn Fregattenarzt Dr. Carl Pauser, hergestellte photographische Aufnahme derselben wird dem Berichte für 1893 beigegeben werden.

Der Lothdraht bewährte sich auch heuer ausgezeichnet und wurden im Ganzen nur etwa 800 *m* desselben als etwas schadhaft und nicht mehr ganz vertrauenswürdig ausgeschieden.

Eingetretene Beschädigungen an den Instrumenten und Vorrichtungen wurden unter Aufsicht des Leiters der Maschine S. M. Schiff »Pola«, Herrn Maschinisten Heinrich Höhm, auf das bereitwilligste an Bord selbst behoben.

Dank der Umsicht und Sorgfalt des mir während dreier Campagnen zugetheilt gewesenen Steuermannsmaaten Franz Vidulich, dessen Verwendbarkeit bei den physikalischen Arbeiten und Manipulationen — besonders bei schlechten Wetterverhältnissen — ich bestens werthen gelernt habe, sind sämmtliche Instrumente in gutem Stand gehalten und ist der Verlust an solchen in diesem Jahre ein kaum nennenswerther. Derselbe beschränkt sich auf ein Glasthermometer (Baudin) zum Messen der Wassertemperatur an der Oberfläche und in geringen Tiefen und ging dieses Instrument durch meine eigene Schuld verloren.

Sämmtliche Instrumente werden dem k. und k. Seearsenale in Pola übergeben werden.

Meinen Bericht schliessend, glaube ich eine Pflicht zu erfüllen, wenn ich dem Herrn Commandanten S. M. Schiff »Pola«, Fregattencapitän Wilhelm Mörth, für die mir in jeder Richtung bei den Untersuchungen stets gewährte Unterstützung meinen ergebenen Dank sage und auszusprechen mir erlaube, dass — wenn das in diesem Jahre, trotz der wenig günstigen Wetterverhältnisse, gewonnene Materiale ein reichhaltiges genannt werden kann — ein so günstiges Ergebniss nicht zum geringen

Theil der mir von Seite des k. und k. Schiffscommandos und des Stabes S. M. Schiffes »Pola« gewordenen Unterstützung zuzuschreiben ist.

Anhang. [1]

Die Lothmaschine von Le Blanc, welche auch während der diesjährigen Expedition S. M. Schiffes »Pola« durch einen Zeitraum von 10 Wochen in Verwendung stand, kann nach den gemachten Erfahrungen als ein verlässlicher — und von kleinen, unbedeutenden Mängeln abgesehen — sicher functionirender Apparat bezeichnet werden.

Von 75 Lothungen, welche während der Expeditionsdauer vorgenommen wurden, liegen Aufzeichnungen über die Ablauf- und Aufholzeiten vor und lassen sich aus diesen Daten — eine Störung ausgeschlossen, und angenommen, dass die Maschine von kundiger Hand bedient wird, bei Anbringung eines Abfallgewichtes von 26 *kg* — 35 Secunden für die Ablaufgeschwindigkeit pro 100 *m* und $1^m 20^s$ pro 100 *m* für die Aufholgeschwindigkeit als Mittelwerthe feststellen.

Die Störungen, welche beim Ablaufen oder Hissen des Drahtes vorzukommen pflegen, liegen zumeist nicht an der Maschine, wie z. B. das zu weite Abtreiben des Drahtes vom Schiffe oder das Antreiben dieses an jenen — in welch beiden Fällen ein Stoppen des ablaufenden oder hereinkommenden Drahtes vorsichtshalber geboten erscheint; — doch geschah es mitunter, dass der Draht aus einer der Leitrollen heraussprang — ein Vorkommniss, das leicht und ohne besonderen Zeitverlust zu beheben war und nur dann vorkommen dürfte, wenn der ablaufende Draht zu wenig belastet ist.

Der verwendete Claviersaitendraht erwies sich als vorzügliches Fabricat und ist ein Reissen desselben nicht zu verzeichnen. Bei auch nur einiger Vorsicht wird ein solches Vorkommniss auch kaum zu befürchten sein.

In der Anlage gebe ich einen Auszug aus dem Lothprotokolle, wobei zum besseren Verständniss dieses Beispieles der Aufzeichnungen Nachstehendes zu bemerken kommt: Bei

---

[1] Aus den Aufzeichnungen des Herrn Linienschiffsfähnrichs Franz Adler-Biel entnommen.

818 *m*, 1622 *m*, 2168 *m* und 2730 *m* war der Draht gesplisst. Insbesondere beim Einholen des Drahtes ist auf diese Splissungen durch Verlangsamung des Ganges der die Trommel bethätigenden kleinen Maschine Bedacht zu nehmen und erklären sich so die im Protokolle ausgewiesenen grösseren Zeitintervalle bei den oben angeführten Ziffern.

Desgleichen haben das erste grosse Intervall zwischen 0 und 100 *m* in der Colonne der Ablaufzeiten und das letzte zwischen 100 und 0 *m* in jener der Aufholzeiten ihren Grund in der Verlangsamung des Maschinenganges. Eine solche ist einerseits aus Vorsicht geboten, anderseits wegen des Entfernens, respective Einlegens eines Schmartingstreifens (unter den aus Hanftau gefertigten Vorlauf zur Verhinderung des Anrostens des Drahtes) nothwendig.

In dem vorliegenden Beispiel ist noch ein grösseres Zeitintervall bei 700 *m* in der Colonne der Ablaufzeiten zu ersehen, das nicht die Maschine betrifft, sondern seinen Grund darin hat, dass wegen einer in 700 *m* Tiefe gewünschten Temperaturablesung der ablaufende Draht gestoppt und dem in dieser Tiefe angekommenen Umkehrthermometer 4 Minuten Accommodationszeit gegeben worden sind. Nach Verlauf dieses Zeitraumes wurden etwa 10 *m* vom Drahte eingeholt, um das Instrument zum Umkehren zu bringen, und dann der Draht weiter zum Ablaufen gebracht.

Lothdaten,

gewonnen während der Expedition Sommer 1893 auf S. M. Schiff »Pola«.

Laufende Zahl	Geographische Position		Tiefe in Metern	Grundprobe
	Ö. Länge v. Gr.	Nord-Breite		
1	22°59'42"	36° 6'54"	88	grober Sand
2	23 6 0	36 2 54	160	feiner Sand
3	23 9 0	36 11 0	546	gelber Schlamm, Sand
4	23 10 30	36 17 0	551	Schlamm, graugelber Sand
5	22 53 18	36 21 54	414	graugelber Schlamm, wenig Sand

Laufende Zahl	Geographische Position		Tiefe in Metern	Grundprobe
	Ö. Länge v. Gr.	Nord-Breite		
6	22°47'30"	36°20'24"	1360	graugelber Schlamm, wenig Sand
7	22 51 30	36 10 6	195	» » » »
8	22 55 0	36 6 55	164	Schlamm, Sand, Korallen
9	23 0 6	36 2 48	597	graugelber Schlamm und Sand
10	23 6 12	35 57 48	634	» » » »
11	23 8 48	36 0 12	150	grauer Sand und Schlamm
12	23 10 24	35 45 42	608	gelber Schlamm, Sand
13	23 50 0	36 9 18	875	» » »
14	24 3 0	36 9 30	950	gelber Schlamm
15	24 23 24	36 25 0	710	gelber Schlamm und Sand
16	24 2 0	36 25 25	808	» » » »
17	24 11 6	36 23 42	880	Sand, gelber Schlamm
18	24 6 42	36 54 6	912	gelbgrauer Schlamm, Sand
19	24 28 0	36 59 24	414	» » »
20	24 29 30	36 58 36	444	gelber Schlamm mit Sand
21	24 43 6	37 11 24	287	» » » »
22	24 50 0	37 16 0	198	Sand und Schlamm
23	25 18 24	37 17 0	107	feiner Sand
24	26 29 0	36 46 42	597	gelbgrauer Schlamm und Sand
25	26 42 48	36 36 24	533	» » » »
26	27 14 54	36 8 0	904	» » » »
27	27 27 30	35 55 18	432	» » » »
28	27 38 48	35 41 48	436	» » » »
29	28 6 30	35 59 42	608	gelbgrauer Lehm
30	28 17 24	36 15 24	880	» »
31	28 36 0	36 5 30	3865	lichtgrauer zäher Schlamm
32	28 58 48	35 34 6	3590	weissgelber Schlamm
33	29 14 6	35 29 0	3035	hellgelber Lehm
34	29 35 18	35 44 40	2773	gelber Schlamm
35	27 30 12	36 34 24	475	» »
36	27 20 42	36 35 6	327	gelber Lehm
37	27 24 42	36 49 12	430	graugelber Schlamm
38	27 10 0	37 11 42	90	gelbbrauner Schlamm

Laufende Zahl	Geographische Position		Tiefe in Metern	Grundprobe
	Ö. Länge v. Gr.	Nord-Breite		
39	27° 0' 12"	37°36' 0"	82	graugelber Schlamm
40	26 57 36	37 37 12	92	gelbbrauner Schlamm
41	27 5 48	37 41 54	132	Sand, etwas Schlamm
42	27 2 12	37 50 24	246	graugelber Schlamm, Sand
43	26 43 0	37 53 54	580	» » »
44	26 7 6	37 56 12	502	gelbgrauer Lehm
45	26 4 0	37 48 24	762	gelber Schlamm, etwas Sand
46	26 12 24	38 21 24	53	—
47	26 9 18	38 50 48	360	gelbgrauer Schlamm
48	25 49 12	38 57 54	337	» »
49	25 36 30	39 27 18	371	gelbgrauer Lehm
50	24 11 30	40 3 0	452	graugelber Schlamm
51	24 7 18	40 11 18	521	graugelber Lehm
52	24 26 0	40 2 30	1038	zäher grauer Lehm
53	24 34 36	40 8 24	928	gelbgrauer Lehm
54	25 10 0	40 14 24	1244	grauer Schlamm
55	25 13 6	40 17 30	588	blaugrauer Lehm
56	25 26 55	40 15 0	900	grauer Schlamm
57	25 52 25	40 19 0	844	schlammiges Wasser
58	26 9 0	40 24 30	635	grauer Schlamm
59	26 3 24	39 59 36	50	Sand
60	25 35 50	39 53 0	40	Korallen und Sand
61	24 49 12	39 36 35	248	gelbgrauer Lehm, Sand
62	24 24 30	39 37 0	408	gelber Schlamm
63	24 2 0	39 36 10	1257	graubrauner Schlamm
64	23 41 9	38 57 0	419	gelbbrauner Schlamm
65	23 58 0	38 52 48	304	gelbgrauer Schlamm, etwas Sand
66	24 32 36	38 32 30	649	» » » »
67	24 57 18	38 25 12	447	» » » »
68	23 54 42	37 11 30	933	gelbgrauer Sand, etwas Schlamm
69	23 21 36	36 57 36	568	gelber Lehm, etwas Sand
70	23 29 30	36 41 0	443	gelber Schlamm mit Sand
71	23 17 0	36 25 42	1210	Sand

Laufende Zahl	Geographische Position		Tiefe in Metern	Grundprobe
	Ö. Länge v. Gr.	Nord-Breite		
72	22°49'30"	36°30'30"	801	gelbbrauner Lehm
73	22 41 12	36 37 54	1011	gelbbrauner Lehm
74	22 40 30	36 30 30	1405	» »
75	22 34 36	36 26 12	913	» »

Übersicht der gewonnenen Beobachtungsdaten (Expedition 1893).

Anzahl der Hauptstationen .... 113.
» » Nebenstationen .... 24.
Lothungen im tiefen Wasser .... 75.
Seetemperaturen in allen Schichten und am Grunde . . 709.
Specifische Gewichte von Wasserproben .... 478.
Beobachtungen über die Durchsichtigkeit des Seewassers mit photographischen Apparaten und Scheiben . . 141.
Beobachtungen über die Farbe des Seewassers .... 101.
Bestimmungen der Wellenelemente .... 11.

An den Hauptstationen wurden meteorologische Aufzeichnungen gewonnen und wo Gelegenheit war, Strombestimmungen vorgenommen.

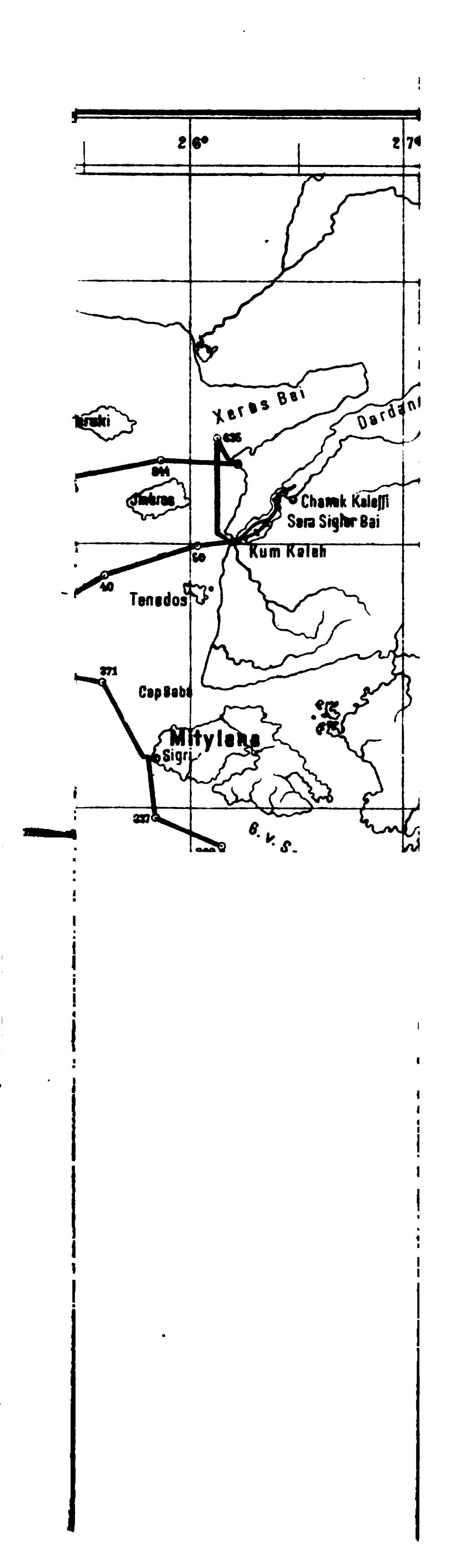
In der Sommerexpedition S. M. Schiffes »Pola« 1891 wurden überdies im Gebiete des Ägäischen Meeres 31 Lothungen vorgenommen und auf 21 Stationen physikalische Observationen angestellt.

Lothung am 17. August 1893.

Abfallgewicht 38 *kg*, grösste gelothete Tiefe 3590.

Meter Tiefe	Ablaufen		Aufholen	
	Zeit	Intervall	Zeit	Intervall
0	6h 40h 30s		7h 54m 00s	1m 37s
100	41 40	1m 10s	52 23	1 4
200	42 17	37	51 19	1 4

Meter Tiefe	Ablaufen		Aufholen	
	Zeit	Intervall	Zeit	Intervall
300	42^{m}50^s	33^s	50^h 15^s	1^m 1^s
400	43 19	29	49 14	0 59
500	43 48	29	48 15	0 57
600	44 15	27	47 18	0 58
700	44 45	30	46 20	1 0
800	50 8	5^{m}23	45 20	1 30
900	50 52	44	43 50	1 16
1000	51 32	40	42 34	1 9
1100	52 8	36	41 25	1 5
1200	52 44	36	40 20	1 2
1300	53 16	32	39 18	1 4
1400	53 50	34	38 14	1 6
1500	54 25	35	37 8	1 3
1600	55 00	35	36 5	1 16
1700	55 40	40	34 49	1 0
1800	56 15	35	33 49	1 3
1900	56 48	33	32 46	1 00
2000	57 20	32	31 46	1 00
2100	57 56	36	30 46	2 11
2200	58 32	36	28 35	1 15
2300	59 7	35	27 20	1 15
2400	59 45	38	26 5	1 15
2500	7^h 0 20	35	24 50	1 17
2600	0 58	38	23 33	1 19
2700	1 34	36	22 14	1 44
2800	2 15	41	20 30	1 13
2900	2 51	36	19 17	1 22
3000	3 30	39	17 55	1 27
3100	4 8	38	16 28	1 27
3200	4 48	40	15 01	1 29
3300	5 28	40	13 32	1 42
3400	6 5	37	11 50	1 45
3500	6 46	41	10 05	1 05
3590	7 7 20	37	7 9 0	


26°
27°
Xeros Bai
Dardan
Imbros
Chanak Kalessi
Sara Sigler Bai
Kum Kaleh
Tenedos
Cap Baba
Mitylene
Sigri
636
944
50
40
371
337

XXI. SITZUNG VOM 19. OCTOBER 1893.

Der Secretär legt das erschienene Heft III—VII (März bis Juli 1893) des 102. Bandes der Abtheilung III der Sitzungsberichte vor.

Herr Oberbergrath Prof. Dr. Wilhelm Waagen in Wien dankt für seine Wahl zum inländischen correspondirenden Mitgliede dieser Classe.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. V. v. Lang übersendet eine Arbeit aus dem Laboratorium für allgemeine und analytische Chemie an der k. k. technischen Hochschule in Wien von dem diplom. Chemiker Herrn Carl Mangold, betitelt: »Die Dampfdrucke von Benzolkohlenwasserstoffen der homologen Reihe C_nH_{2n-6} und von Gemischen aus Benzol und Toluol«.

Das w. M. Herr Prof. E. Weyr übersendet eine Abhandlung von Prof. Emanuel Czuber in Wien; »Über Curvensysteme und die zugehörigen Differentialgleichungen«.

Herr Prof. Dr. Anton Puchta in Czernowitz übersendet eine Abhandlung, betitelt: »Aufstellung eines neuen dreifach orthogonalen Flächensystems«.

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht eine Arbeit aus seinem Laboratorium: »Über den Wassergehalt der Calciumsalze von Bernsteinsäure und Methyläthylessigsäure«, von D. Milojkowič.

Das c. M. Herr Prof. L. Gegenbauer in Wien überreicht eine Abhandlung, betitelt: »Notiz über die zu einer Fundamentaldiscriminante gehörigen Bernoulli'schen Zahlen«.

Herr Prof. Dr. Ed. Lippmann in Wien überreicht folgende Mittheilung: »Über ein isomeres Monojodalkylderivat des Cinchonins«.

SITZUNGSBERICHTE

DER

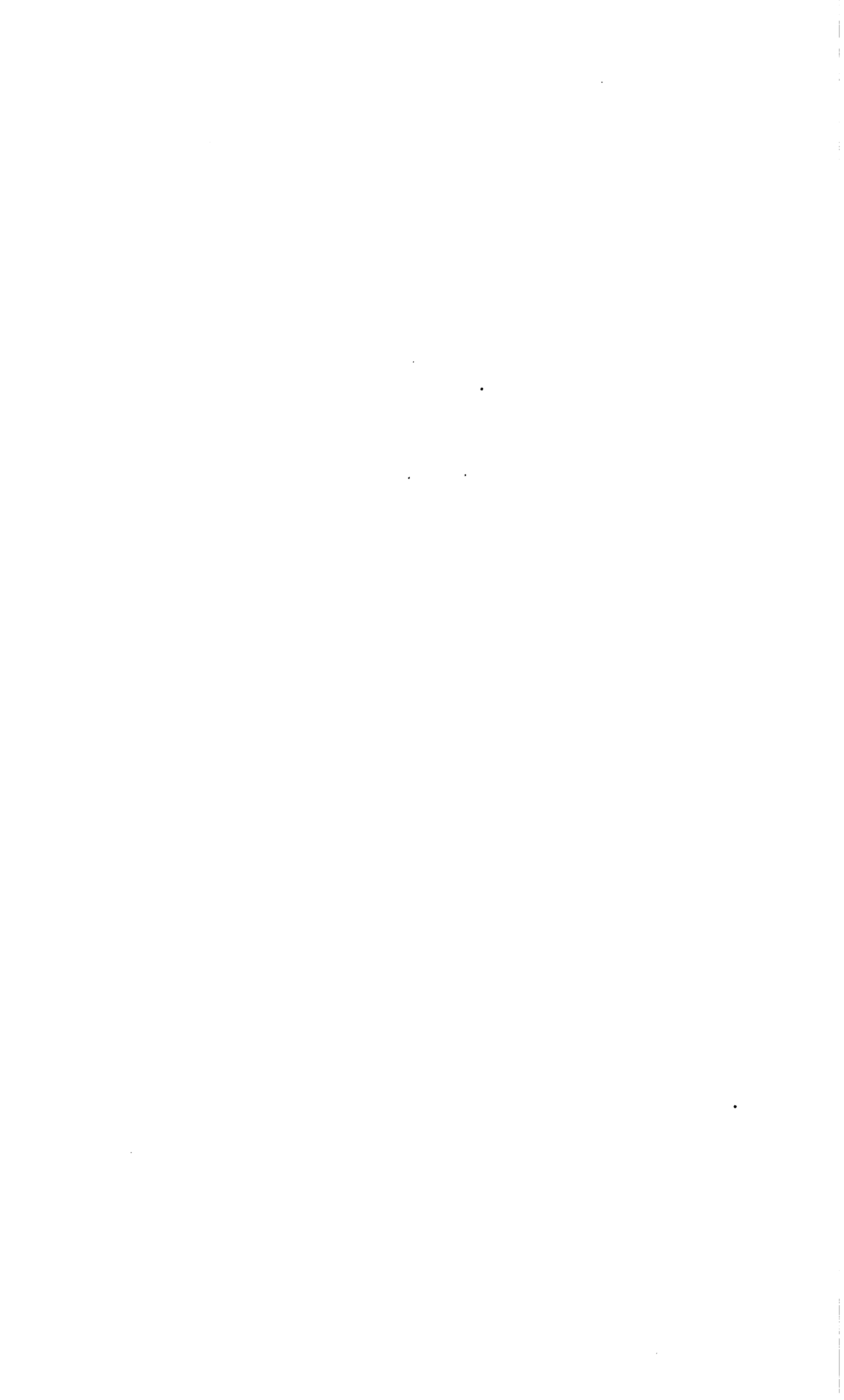
KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CII. BAND. IX. HEFT.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND REISEN.



XXII. SITZUNG VOM 2. NOVEMBER 1893.

In Verhinderung des Herrn Vicepräsidenten übernimmt Herr Intendant Hofrath Ritter v. Hauer den Vorsitz.

Im Auftrage seiner k. u. k. Hoheit des durchlauchtigsten Herrn Erzherzogs Ludwig Salvator, Ehrenmitgliedes der kaiserl. Akademie, wird von der Buchdruckerei Heinr. Mercy in Prag die Fortsetzung des Prachtwerkes »Die Liparischen Inseln«, II. Folge: »Salina« für die akadem. Bibliothek übermittelt.

Rector und Senat der kaiserl. russischen Universität zu Kasan laden die kaiserl. Akademie zur Theilnahme an der am 3. November l. J. bei dieser Universität stattfindenden Gedenkfeier des hundertjährigen Geburtstages ihres einstigen Rectors und Professors, des berühmten Geometers Nicolas Lobatschevsky, ein.

Herr Prof. Dr. Karl Rabl in Prag dankt für seine Wahl zum inländischen correspondirenden Mitgliede dieser Classe.

Der Secretär legt das erschienene Heft VI—VII (Juni bis Juli 1893) des 102. Bandes der Abtheilung I der Sitzungsberichte vor.

Das c. M. Herr Prof. Franz Exner übersendet eine Abhandlung von Dr. Mathias Cantor in Tübingen: »Über die Zerstreuung der Elektricität durch das Licht.«

Herr Prof. Dr. M. Holl in Graz übersendet eine Abhandlung: »Über das *Foramen caecum* des Schädels«.

Die Herren Oberlehrer Dr. J. Elster und H. Geitel vom herzogl. Gymnasium zu Wolfenbüttel übersenden eine Abhandlung: »Beobachtungen der normalen atmosphärischen Elektricität auf dem Sonnblick«.

Herr A. Kuwert in Wernsdorf (Ostpreussen) übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: »Die Passaliden«.

Das w. M. Herr Director E. Weiss bespricht die Entdeckung eines teleskopischen Kometen, welche Brooks in Geneva (N. Y.) in den Morgenstunden des 17. October gelungen ist.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. C. Claus überreicht eine Abhandlung von Dr. Theodor Pintner in Wien, betitelt: »Studien an Tetrarhynchen nebst Beobachtungen an anderen Bandwürmern. I. *Tetrarhynchus Smaridum* Pintner«.

Ferner überreicht Herr Hofrath Claus eine Abhandlung des Prof. Dr. Anton Jaworowski in Lemberg, betitelt: »Die Entwickelung der sogenannten Lungen bei den Arachniden und speciell bei *Trochosa singoriensis* Laxm.«.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. Ad. Lieben überreicht eine Arbeit aus seinem Laboratorium von Horace Landau: »Über die Löslichkeit des önanthylsauren Silbers, Calciums und Bariums, sowie des trimethylessigsauren Calciums und Bariums«.

Ferner überreicht Herr Hofrath Lieben eine Arbeit aus dem Laboratorium der k. k. chemisch-physiologischen Versuchsstation für Wein- und Obstbau in Klosterneuburg bei Wien von dem Assistenten W. Seifert: »Über Vitin und den Wachskörper der Traubenbeeren amerikanischer Reben und deren Hybriden« (I. Mittheilung).

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Erzherzog Ludwig Salvator, Die Liparischen Inseln. II. Salina. Prag, 1893; Folio.

Benko, Jerolim Freih. v., Die Reise S. M. Schiffes »Zriny« nach Ost-Asien 1890—1891. Verfasst auf Befehl des k. u. k. Reichs-Kriegsministeriums (Marine-Section). I. Lieferung: Die Ausreise von Pola über Suez, Aden, Colombo, Singapore nach Shanghai. (Mit einer Reiseskizze.) Wien, 1893; 8°.

Loewy, M., Recherches sur la détermination des constantes des clichés photographiques du Ciel. Paris, 1893; 4°.

XXIII. SITZUNG VOM 9. NOVEMBER 1893.

Der Secretär legt das erschienene Heft VII (Juli 1893) des 102. Bandes der Abtheilung II. a der Sitzungsberichte vor.

Das c. M. Herr Prof. Franz Exner übersendet eine im physikalisch-chemischen Institute der k. k. Universität in Wien ausgeführte Abhandlung von M. v. Smoluchowski: »Über die innere Reibung in nicht wässerigen Lösungen«.

Das c. M. Herr Custos Theodor Fuchs in Wien übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: »Beiträge zur Kenntniss der Spirophyten und Fucoiden.«

Der Secretär übergibt für die Denkschriften den von den Professoren J. Luksch und J. Wolf an der k. u. k. Marine-Akademie in Fiume vorgelegten vollständigen Bericht über die auf S. M. Schiff »Pola« im Jahre 1892 durchgeführten physikalischen Untersuchungen im östlichen Mittelmeere.

Das w. M. Herr Hofrath Director A. Kerner v. Marilaun berichtet über den zweiten Theil der von Dr. E. v. Halácsy im Auftrage der kaiserl. Akademie der Wissenschaften zur Erforschung der Vegetationsverhältnisse in den griechischen Hochgebirgen ausgeführten Reise.

Der Vorsitzende, Herr Prof. E. Suess, legt im Namen des Herrn Rich. Lepsius, Vorstand der geologischen Landescommission in Darmstadt, dessen Werk: »Geologie von Attika; ein Beitrag zur Lehre vom Metamorphismus der Gesteine« und zugleich die von Herrn Lepsius verfasste geologische Karte von Attika (in 9 Blättern, 1:25.000) vor, welche auf Kosten der k. preussischen Akademie der Wissenschaften publicirt worden ist.

Beiträge zur Kenntniss der Spirophyten und Fucoiden

von

Theodor Fuchs,

c. M. k. Akad.

(Mit 1 Tafel und 4 Textfiguren.)

Zu den grössten Räthseln, welche die sedimentären Formationen dem Palaeontologen darbieten, gehören ohne Zweifel noch immer jene sonderbaren Gebilde, welche, von den cambrischen Ablagerungen angefangen, sich ohne wesentliche Veränderung bis ins Miocän fortsetzen, in manchen Schichten geradezu massenhaft auftreten und unter den Namen *Spirophyton*, *Taonurus* oder *Zoophycus* beschrieben worden sind.

Es sind dies bekanntlich körperlose Gebilde, welche sich am besten mit einer archimedischen Schraube vergleichen lassen, welche besonders häufig in Sandsteinen, seltener in Mergeln oder Kalksteinen gefunden werden und welche sich stets durch den Umstand auszeichnen, dass sie die Masse des Gesteins senkrecht zur Schichtungsfläche durchsetzen.

Die Zahl der Umgänge wechselt ausserordentlich. Es gibt Spirophyten, welche nur aus einigen wenigen Umgängen zu bestehen scheinen, während andere 20 und mehr Umgänge zeigen. Die Umgänge beginnen stets mit kleinem Durchmesser und werden allmälig immer breiter und breiter, wobei sie entweder dichtgedrängt aufeinander folgen oder aber weit auseinandergezogen erscheinen. Der Saum der einzelnen Umgänge ist selten einfach, sondern meist wellig gelappt und die Lappen oft lang, zu förmlichen Bändern ausgezogen.

Die Grösse wechselt ebenfalls ausserordentlich. Es gibt Spirophyten, welche einen Durchmesser von wenig Millimetern zeigen [1] und wieder solche, bei denen derselbe 50 *cm* und mehr erreicht.

Wie bereits erwähnt, zeigen diese Gebilde niemals eine Körperlichkeit oder Reste irgend einer organischen Substanz, möge dieselbe nun kalkig, kieselig oder kohlig sein, sondern sie erscheinen nur als Absonderungen in der Masse des Gesteins. Bisweilen allerdings ist die Oberfläche der Windungen mit einer fremden Substanz überzogen oder dieselbe ist auch in solcher Menge vorhanden, dass sie auch auf Durchschnitten sichtbar wird und dem Fossile eine gewisse Körperlichkeit verleiht. Prüft man die Sache jedoch näher, so findet man bald, dass diese fremde Substanz nichts Anderes als ein feiner Mergel und mithin nichts Organisches ist.

Eine ganz besondere Eigenthümlichkeit der Spirophyten ist aber eine eigenthümliche Sculptur, welche die Oberfläche ihrer Windungen zeigt. Diese Sculptur ist bereits den ersten Beobachtern dieser Fossilien aufgefallen und von ihnen mit der Zeichnung verglichen worden, welche man durch Kehren des Bodens mit einem Besen erhält, welche Erscheinung ihnen so auffallend erschien, dass sie dieselbe auch im Namen dieser Fossilien *(Zoophycus scoparius)* zum Ausdrucke brachten.

Wer des Morgens bei seiner Toilette mit der Zahnbürste halbkreisförmige Touren auf seiner Seife beschreibt, kann sich mit Leichtigkeit die schönsten Spirophyten-Sculpturen erzeugen.

Diese Besen-Sculptur ist für alle Spirophyten ganz charakteristisch. Ich kenne kein Spirophyton, bei dem sie nicht vorhanden wäre und sie muss daher als ein wesentlicher Charakter dieser Gebilde betrachtet werden.

Was sind nun aber eigentlich diese Spirophyten?

---

[1] Die von Heer unter dem Namen *Gyrophyllites* beschriebenen blüthenförmigen Bildungen sind nach Exemplaren aus dem cretacischen Flysche von Salzburg, welche ich der Güte des Baron Doblhoff verdanke, nichts Anderes als winzige Spirophyten. Bricht man sie quer durch, so sieht man auf dem Querbruch deutlich die dichtgedrängten Schraubenwindungen das Gestein senkrecht auf seine Schichtung durchsetzen.

Die Mehrzahl der Naturforscher hielt sie bisher für Algen und wurden sie namentlich mit dem im Behringsmeere vorkommenden *Thalassiophyllum clathrus* verglichen, welches angeblich einen ganz analogen spiral gewundenen Thallus und eine ähnliche Sculptur zeigen solle.

Ich habe durch die Güte meines verehrten Collegen Dr. Böck Gelegenheit gehabt, in unserem Herbar Originalexemplare dieser Alge aus dem Behringsmeere zu sehen, muss aber gestehen, dass ich nicht im Stande war, zwischen ihr und unserem Spirophyton auch nur eine Ähnlichkeit herauszufinden.

Der Thallus dieser Alge zeigt eine flache halbkreisförmige Spreite, welche auf einem kurzen dicken Stiel aufsitzt. Untersucht man die Stelle genau, an welcher die Spreite in den Stiel übergeht, so bemerkt man allerdings, dass diese Region der Pflanze gedreht erscheint, so dass die Basis der Spreite als ein schmaler Saum eine kleine Strecke weit spiral am Stiel herabläuft.

Dies ist aber auch Alles; von einem Thallus, der in seiner Gänze spiral gewunden wäre, ist ja gar nicht die Rede und von der für alle Spirophyten so bezeichnenden Besen-Sculptur ist an der Alge vollends keine Spur zu entdecken und glaube ich daher, dass sich der Vergleich der Spirophyten mit dieser Alge schon aus diesen Gesichtspunkten nicht aufrecht erhalten lässt.

Hiezu kommt aber noch ein anderer ganz entscheidender Umstand.

Vor einigen Jahren wurde durch Herrn Z. v. Bosniaski in der Nähe von Purkersdorf in einem Sandsteinbruche der Flysch-Formation ein ungewöhnlich reiches Lager von Spirophyten entdeckt. Die herausgebrochenen Blöcke waren oft durch und durch von diesen Bildungen erfüllt und auch im anstehenden Felsen konnte man sie in mehreren Horizonten übereinander dicht nebeneinander stehen sehen.

Hiebei stellte sich nun aber eine höchst überraschende Thatsache heraus.

Es zeigte sich nämlich, dass diese Schraubenkörper keineswegs aufrecht in der Gesteinmasse steckten, wie es doch sein müsste, wenn wir Pflanzen vor uns hätten, die in situ von Sand

eingehüllt worden wären, sondern ausnahmslos umgekehrt, so zwar, dass der vermeintliche Anheftungspunkt oben gelegen war und die spiralen Windungen sich nach unten entfalteten.

Diese Thatsache erscheint mir so wichtig, dass es wohl am Platze ist, dieses Vorkommen etwas eingehender zu schildern.

Der dem Steinmetzmeister Georg Hutterer gehörige Bruch liegt an der von Pressbaum nach Rappoltenkirchen führenden Strasse, kaum eine Viertelstunde von der Eisenbahn entfernt. Die Gesammthöhe des Steinbruches dürfte beiläufig 30 *m* betragen. Man sieht ein System von lichten Sandsteinbänken, welche, bald dicker, bald dünner geschichtet, mitunter mit Mergelzwischenlagen wechseln und beiläufig unter 45° gegen Süden einfallen.

Die genauere Schichtenfolge ist von oben nach unten folgende:

1. Lichte, massige Sandsteine, in dicke Bänke gesondert, ohne mergelige Zwischenmittel. 16 *m*.
2. Dünngeschichtete, mitunter plattige Sandsteinbänke, mit reichlichen Mergelzwischenlagen. Die Unterfläche der Sandsteinplatten ist über und über mit den mannigfachsten Hieroglyphen im Relief bedeckt. 4 *m*.
3. Massiger lichtgelber Sandstein, in dicke Bänke gesondert, mit schwachen Mergelzwischenlagen. Die Unterseite der Bänke zeigt mannigfache gerade oder gewundene oder auch klauenartige Wülste, sowie die verschiedenartigsten Hieroglyphen in kräftig ausgebildetem Relief. 12 *m*.

Dieser untere Complex von lichten, dickbankigen Sandsteinen ist es nun, welcher die Spirophyten führt, und zwar sind es die drei obersten Bänke unmittelbar unter den plattigen Sandsteinen, welche diese Fossilien enthalten. (Siehe Fig. 1.)

In der obersten, beiläufig 1 *m* dicken Bank kommen die Spirophyten in der unteren Hälfte derselben vor. Es sind langgestreckte Formen mit zahlreichen Umgängen, welche vollkommen regelmässig, wie die Orgelpfeifen, parallel nebeneinander stehen, und zwar ohne Ausnahme die Basis nach oben, die Öffnung der flach kegelförmig ausgebreiteten Umgänge nach unten gerichtet. Die Oberfläche der Windungen ist von einer schwärzlichen Substanz bedeckt. Die obere Hälfte der Sand-

steinbank, in welcher diese Spirophyten stecken, ist von federstieldicken Gängen durchzogen, welche parallel mit der Oberfläche oder etwas schief gegen dieselbe aufsteigend verlaufen und ebenfalls von der schwärzlichen Substanz wie die Spirophyten bedeckt sind.

Bisweilen sieht man, dass ein solcher Gang sich an die Basis eines Spirophytons anlegt, gewissermassen einen umgebogenen Stiel desselben bildend.

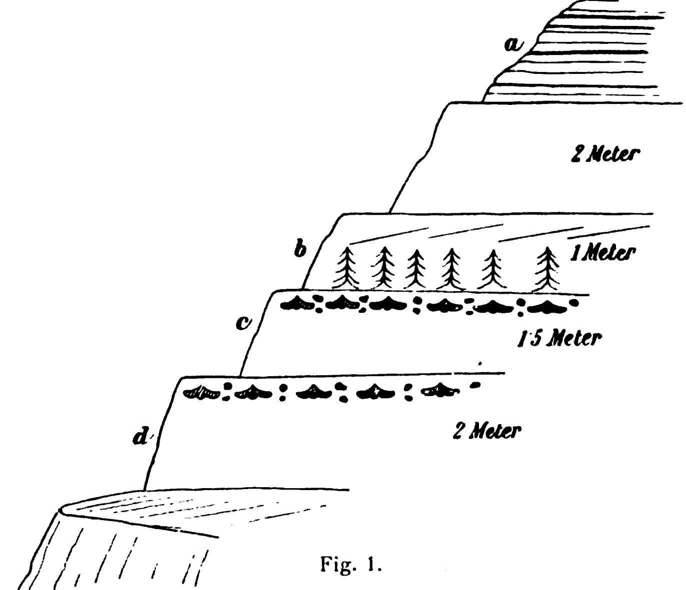


Fig. 1.

Skizze aus dem Sandsteinbruche des Herrn G. Hutterer bei Pressbaum. Gezeichnet 31. October 1888.

a. Dünne Sandsteinbänke mit mergeligen Zwischenlagen auf der unteren Fläche mit Hieroglyphen bedeckt.

b. Sandsteinbank mit langgezogenen Spirophyten.

c. *d*. Sandsteinbänke mit flachen, tellerförmigen Spirophyten und Thongallen.

Niemals sieht man ein Spirophyton schief stehen, umgefallen, zerbrochen oder verbogen.

In den zwei tiefer liegenden Bänken, welche eine Mächtigkeit von 1·5 und 2 *m* besitzen, finden sich die Spirophyten in der obersten Schichte, und zwar sind es hier Formen, welche nur wenige dicht gedrängte Umgänge besitzen und in Folge dessen eine mehr tellerförmige Gesammtgestalt zeigen. Auch hier aber ist die Basis ausnahmslos nach oben, die Öffnung des »Tellers« (wenn ich mich so ausdrücken darf) nach unten gerichtet.

Die Oberfläche dieser flachen Spirophyten-Formen ist braun. Die Schichte, in welcher sie vorkommen, enthält zahlreiche Thongallen.

Es könnte nun allerdings vielleicht der Einwand gemacht werden, dass die umgekehrte Stellung der Spirophyten im vorliegenden Falle eine nur scheinbare, durch eine Überkippung der Schichten hervorgerufene sei, wie ja derlei Überkippungen im Gebiete des Flysches sehr häufig vorkommen.

Ich muss gestehen, dass mir diese Bedenken selbst zuerst aufstiegen, doch gibt es glücklicherweise ein Kriterium, welches, wie ich glaube, mit voller Sicherheit beweist, dass dieselben unbegründet sind, dass die Schichten in dem vorliegenden Falle vielmehr sicher ihre normale Lage innehaben und dass mithin die umgekehrte Stellung der Spirophyten eine ursprüngliche und normale sei.

Es ist nämlich ein alter Erfahrungssatz, dass die auf den Sandsteinbänken der verschiedensten Formationen so häufig vorkommenden und gegenwärtig wohl mit Recht zum grössten Theil als Abgüsse von Kriechspuren gedeuteten Hieroglyphen, soferne sie erhaben, d. h. im Relief erscheinen, stets an der Unterseite der Sandsteinbänke gefunden werden.

Die Harlanien und Cruziana-Arten des Silur, die Zopfplatten des Lias und Dogger, sowie alle ähnlichen Bildungen treten immer auf der Unterseite der Bänke auf und es kann dies auch gar nicht anders sein, soferne es wirklich Abgüsse von vertieften Kriechspuren sind.

Ich habe nun bereits zuvor bemerkt, dass in dem vorliegenden Falle die untere Fläche der Sandsteinbänke mit Relief-Hieroglyphen bedeckt sei, und zwar treten dieselben namentlich auf den dünnen Sandsteinplatten in einer Massenhaftigkeit auf, wie ich es bisher selbst im Flysche noch nicht beobachtet hatte.

Hiemit ist aber auch der Beweis gegeben, dass in dem vorliegenden Steinbruche die untere Fläche der Sandsteinbänke die wirkliche Unterfläche sei und dass demnach die Spirophyten, sowie sie in dem Gesteine stecken, sich in ihrer ursprünglichen Lage befinden.

Ich habe diese Erscheinung im weiteren Verlaufe auch auf anderen Punkten unseres Flyschgebietes verfolgt und habe

überall das Gleiche gefunden. Wo ein Spirophyton in situ beobachtet werden konnte, war immer die vermeintliche Basis nach oben, die Öffnung des Trichters aber nach unten gerichtet.

Wie sich diese Verhältnisse in anderen Gebieten verhalten, ist aus der vorhandenen Literatur leider nicht zu entnehmen und scheint dieser zur Beurtheilung der Natur der Spirophyten doch so wichtige Punkt von allen Autoren, welche bisher über diesen Gegenstand schrieben, merkwürdiger Weise ganz ausser Acht gelassen worden zu sein.

Dumortier[1] schildert das Vorkommen von Spirophyton *(Chondrites scoparius)* im südöstlichen Frankreich und gibt an, dass daselbst über der Zone des Ammonites opalinus, als Basis des »Oolithe inférieure« stets ein dichter, gelblich grauer Kalkstein auftrete, der mitunter eine Mächtigkeit von 40 *m* erreicht und in seiner ganzen Mächtigkeit von den Abdrücken des *Chondrites scoparius* erfüllt, sonst aber sehr arm an Fossilien sei.

Dieulafait[2] beschreibt ähnliche Schichten aus dem Departement des Basses-Alpes, wo sie nach ihm die erstaunliche Mächtigkeit bis zu 300 *m* erreichen und verschiedene geologische Niveaux umfassen, welche theils dem Lias, theils dem braunen Jura angehören. Keiner dieser Autoren erwähnt aber auch nur mit einem Worte, in welcher Stellung sich diese Fossilien im anstehenden Fels vorfinden.

Ooster[3] gibt in seiner bekannten Arbeit über die Zoophycus-Schichten der Schweizer Alpen ideal restaurirte Ansichten verschiedener Zoophycus-Arten und zeichnet dieselben in aufrechter Stellung. Es ist jedoch aus dem Texte durchaus nicht zu entnehmen, dass der Verfasser diese Fossilien wirklich im anstehenden Fels in dieser Stellung beobachtet habe. Es scheint vielmehr, er habe dies nur als selbstverständlich vorausgesetzt, da er die Fossilien eben für Algen hielt.

---

[1] Note sur le calcaire à Fucoïdes, base de l' oolithe inférieure dans le bassin du Rhône. (Bull. Soc. géol. France. 2e Série. Vol. XVIII; pag. 579, 1861).

[2] Note sur l'oolithe inférieure, les calcaires à empreintes végétales et les calcaires à Entroques dans le sud et le sud-est de la France. (Bull. Soc. géol. France. 2e Serie. Vol. XXV, pag. 403, 1868).

[3] Die organischen Reste der Zoophycus-Schichten der Schweizer Alpen (Protozoe helvetiae. Vol. I, Taf. 10).

Wenn ich bedenke, dass ich im Flysche der Wiener Umgebung die Spirophyten ausnahmslos in umgekehrter Stellung fand, so kommt es mir schwer glaublich vor, dass ganz genau dieselben Bildungen an anderen Punkten bei normaler Lagerung der Schichten aufrecht stehen sollten, wie Ooster dies in seinen restaurirten Ansichten darstellt.

Es scheint mir vielmehr kaum zweifelhaft zu sein, dass man bei genauer Untersuchung bei allen diesen Vorkommnissen sich überzeugen wird, dass dieselben dieselbe Lage im Gesteine innehaben, wie die Spirophyten im Wiener Flysche, d. h. dass die vermeintliche Basis nach oben, die trichterförmige Öffnung der spiral verlaufenden Windungen aber nach unten gerichtet ist.

Allerdings ist es dann aber auch klar, dass diese Bildungen unmöglich von Algen oder von irgend einer anderen Pflanze herrühren können.

Diese scheinbar widersinnige, umgekehrte Lage ist jedoch nicht nur den Spirophyten eigen, sondern findet sich in ganz gleicher Weise bei einer anderen Gruppe von problematischen Fossilien, nämlich den sogenannten Fucoiden oder Chondriten des Flysches.

Diese Fucoiden oder Chondriten stellen bekanntlich strauchförmig verästelte Gebilde dar, welche äusserlich allerdings täuschend gewissen Algen gleichen und wenn man nur die gewöhnlich in Museen aufbewahrten Stücke gesehen hat, bei denen diese Gebilde in schieferigen Gesteinen flach ausgebreitet wie Pflanzen liegen, würde man auch schwer Veranlassung gefunden haben, an ihrer pflanzlichen Natur zu zweifeln.

Ganz anders wird jedoch die Sache, wenn man diese Vorkommnisse auch in der Natur beobachtet.

Hier bemerkt man nämlich bald, dass diese algenähnlichen Körper in den harten Mergelbänken des Flysches (hydraulische Mergel, Alberese) nicht flach ausgebreitet gefunden werden, wie in den schieferigen Zwischenlagen, sondern dass dieselben gleichsam körperlich in dem Gesteine enthalten sind, dasselbe oft senkrecht auf seine Schichtung durchwachsend oder aber gleichsam in demselben schwebend suspendirt erscheinen.

Denkt man sich ein Wasser, in welchem Pflanzen suspendirt [illegible] werden, plötzlich in festes Eis verwandelt, so erhält man [illegible] ein Bild, wie es sich in dem harten Mergelgestein gewissermassen schwebenden, oft überaus zarten, Algen ähnlichen Bildungen darbieten.

Um dieses sonderbare körperliche Vorkommen so zarter und gebrechlicher Organismen innerhalb des festen Gesteins zu erklären, nahm man an, dass Algen auf dem Boden gewachsen, und während ihres Wachsthums von zartem Schlamm umhüllt worden wären, ohne hiebei ihre natürliche Form zu ändern.

Ich will hier für den Moment gar nicht darauf eingehen, wie viele Unwahrscheinlichkeiten diese Erklärungsweise voraussetzt, sondern nur bemerken, dass, die Richtigkeit dieser Erklärungsweise vorausgesetzt, die Fucoiden jedenfalls aufrecht im Gestein stecken müssten, d. h. ihre Anheftungsstelle müsste unten liegen und die Zweige müssten sich nach oben zu verästeln.

In Wirklichkeit ist es jedoch umgekehrt.

Wenn man eine von Fucoiden durchwachsene Mergelbank in situ untersucht, so überzeugt man sich, dass die einzelnen Fucoidenbüschel verkehrt im Gesteine stecken, d. h. ihre scheinbare Anheftungsstelle liegt oben und die Verzweigungen des scheinbaren Thallus strahlen von diesem Punkte aus abwärts nach allen Richtungen ins Gestein hinein, d. h. sie verhalten sich ihrer Stellung nach nicht wie Stengelgebilde, sondern sie könnten höchstens mit Wurzelbildungen verglichen werden.

Nachstehende schematische Skizze (Fig. 2) möge eine Vorstellung von diesem Verhalten geben.

Die in den thüringischen Culmschiefern so häufig in Gesellschaft der *Dictyodora* vorkommenden Chondriten verhalten sich nach den genauen Untersuchungen Zimmermann's ganz ebenso. Auch diese durchsetzen den Schiefer senkrecht auf die Ablagerungsfläche und ist ihr vermeintlicher Anheftungspunkt nach oben, die Verästelung der Zweige aber nach unten gerichtet,[1] »ähnlich einer zerfaserten Wurzel.«

[1] Zimmermann, *Dictyodorae Liebeanae.* (32.—35. Jahresber. d. Ges. v. Freund. d. Naturwiss. in Gera, 1893).

Dieser eine Umstand reicht meiner Ansicht nach bereits vollkommen hin, um jede Möglichkeit auszuschliessen, diese Körper für Algen zu halten.

Es kommt jedoch noch ein zweites Moment hinzu, welches bisher ebenfalls gänzlich übersehen wurde und welches doch offenbar mit dem Wesen dieser räthselhaften Bildungen innig zusammenhängt.

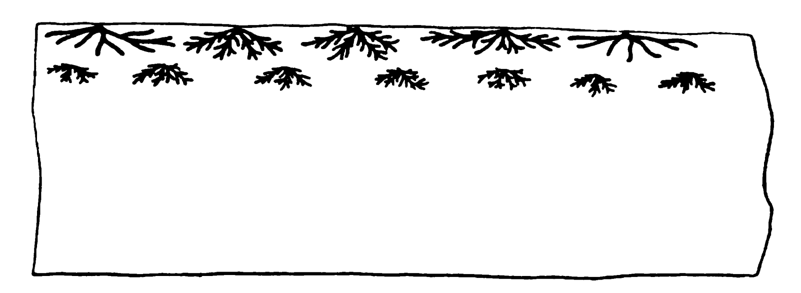


Fig. 2.

Fucoiden in ihrer natürlichen Lage in einer Mergelbank (Schematische Darstellung).

Die Fucoiden sind nicht nur räumlich in scheinbar natürlicher Stellung im Gestein eingeschlossen, sondern auch ihre Zweige sind scheinbar noch körperlich erhalten. Die Zweige erscheinen auf Durchschnitten als runde Kreise oder als schwach zusammengepresste Ellipsen. Man findet Fucoiden, deren Stengel auf diese Weise einen Durchmesser von 3—4 *mm* besitzen und deren scheinbaren Körper man in der Form von Cylinderstücken, von der Dicke eines Federkieles, aus dem Gesteine lösen kann.

Aus was besteht nun aber dieser Körper?

Dieser Körper der Fucoiden besteht niemals aus Kohle oder überhaupt einer organischen Substanz, sondern immer nur aus anorganischer Substanz, meist aus einem feinen Mergel, und zwar stimmt dieser Mergel, wie ich mich durch zahlreiche Beobachtungen überzeugt habe, immer mit dem Mergel überein, welcher das unmittelbar Hangende der betreffenden Fucoiden führenden Bank bildet.

Ist ein solcher Mergel grau, so sind die Fucoiden in der darunter liegenden Bank auch grau, ist er ölgrün, so sind die Fucoiden auch ölgrün, ist er eisenschüssig braun, so sind die

Denkt man sich ein Wasser, in welchem Pflanzen suspendirt schweben, plötzlich in festes Eis verwandelt, so erhält man beiläufig ein Bild, wie es die in dem harten Mergelgestein gewissermassen schwebenden, oft überaus zarten, Algen ähnlichen Bildungen darbieten.

Um dieses sonderbare körperliche Vorkommen so zarter und gebrechlicher Organismen innerhalb des festen Gesteins zu erklären, nahm man an, dass Algen auf dem Boden gewachsen, und während ihres Wachsthums von zartem Schlamm umhüllt worden wären, ohne hiebei ihre natürliche Form zu ändern.

Ich will hier für den Moment gar nicht darauf eingehen, wie viele Unwahrscheinlichkeiten diese Erklärungsweise voraussetzt, sondern nur bemerken, dass, die Richtigkeit dieser Erklärungsweise vorausgesetzt, die Fucoiden jedenfalls aufrecht im Gestein stecken müssten, d. h. ihre Anheftungsstelle müsste unten liegen und die Zweige müssten sich nach oben zu verästeln.

In Wirklichkeit ist es jedoch umgekehrt.

Wenn man eine von Fucoiden durchwachsene Mergelbank in situ untersucht, so überzeugt man sich, dass die einzelnen Fucoidenbüschel verkehrt im Gesteine stecken, d. h. ihre scheinbare Anheftungsstelle liegt oben und die Verzweigungen des scheinbaren Thallus strahlen von diesem Punkte aus abwärts nach allen Richtungen ins Gestein hinein, d. h. sie verhalten sich ihrer Stellung nach nicht wie Stengelgebilde, sondern sie könnten höchstens mit Wurzelbildungen verglichen werden.

Nachstehende schematische Skizze (Fig. 2) möge eine Vorstellung von diesem Verhalten geben.

Die in den thüringischen Culmschiefern so häufig in Gesellschaft der *Dictyodora* vorkommenden Chondriten verhalten sich nach den genauen Untersuchungen Zimmermann's ganz ebenso. Auch diese durchsetzen den Schiefer senkrecht auf die Ablagerungsfläche und ist ihr vermeintlicher Anheftungspunkt nach oben, die Verästelung der Zweige aber nach unten gerichtet,[1] »ähnlich einer zerfaserten Wurzel.«

[1] Zimmermann, *Dictyodorae Liebeanae.* (32.—35. Jahresber. d. Ges. v. Freund. d. Naturwiss. in Gera, 1893).

Dieser eine Umstand reicht meiner Ansicht nach bereits vollkommen hin, um jede Möglichkeit auszuschliessen, diese Körper für Algen zu halten.

Es kommt jedoch noch ein zweites Moment hinzu, welches bisher ebenfalls gänzlich übersehen wurde und welches doch offenbar mit dem Wesen dieser räthselhaften Bildungen innig zusammenhängt.

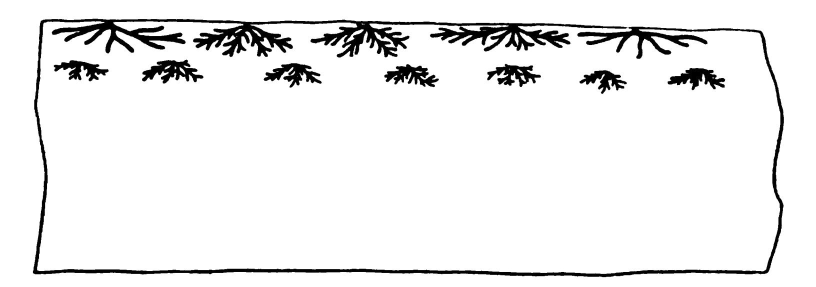


Fig. 2.

Fucoiden in ihrer natürlichen Lage in einer Mergelbank (Schematische Darstellung).

Die Fucoiden sind nicht nur räumlich in scheinbar natürlicher Stellung im Gestein eingeschlossen, sondern auch ihre Zweige sind scheinbar noch körperlich erhalten. Die Zweige erscheinen auf Durchschnitten als runde Kreise oder als schwach zusammengepresste Ellipsen. Man findet Fucoiden, deren Stengel auf diese Weise einen Durchmesser von 3—4 *mm* besitzen und deren scheinbaren Körper man in der Form von Cylinderstücken, von der Dicke eines Federkieles, aus dem Gesteine lösen kann.

Aus was besteht nun aber dieser Körper?

Dieser Körper der Fucoiden besteht niemals aus Kohle oder überhaupt einer organischen Substanz, sondern immer nur aus anorganischer Substanz, meist aus einem feinen Mergel, und zwar stimmt dieser Mergel, wie ich mich durch zahlreiche Beobachtungen überzeugt habe, immer mit dem Mergel überein, welcher das unmittelbar Hangende der betreffenden Fucoiden führenden Bank bildet.

Ist ein solcher Mergel grau, so sind die Fucoiden in der darunter liegenden Bank auch grau, ist er ölgrün, so sind die Fucoiden auch ölgrün, ist er eisenschüssig braun, so sind die

sehr sie äusserlich auch Algen ähnlich sehen, doch in Wirklichkeit unmöglich Algen oder überhaupt Pflanzen gewesen sein können.

Nathorst hat in verschiedenen Arbeiten gezeigt, dass manche Würmer nicht nur verzweigte Fährten an der Oberfläche eines Sedimentes erzeugen, sondern auch verzweigte Gänge innerhalb eines Substrates graben [1] und die verzweigten Frassgänge, welche manche Borkenkäfer im Innern von Holzstämmen aushöhlen, gleichen mitunter frappant gewissen Chondriten.



Fig. 3.

Frassgang von *Xyleborus monographus* in Eichenholz in natürlicher Grösse. (Copie nach Eichhoff.)
a. Rinde. — *b*. Holzkörper.

Da diese Thatsache bisher wenigstens in geologischen Kreisen, wie mir scheint, wenig bekannt ist, so kann ich mir nicht versagen, aus der meisterhaften Monographie Eichhoff's über die europäischen Borkenkäfer [2], auf welches Werk ich durch meinen verehrten Collegen Custos Ganglbauer aufmerksam gemacht wurde, einige Copien von solchen Frassgängen beizufügen.

---

[1] Siehe besonders: Nathorst, Über verzweigte Wurmspuren im Meeresschlamme. (Annalen der naturhist. Hofmus. IV, 1889, Notizen, S. 84.)

[2] W. Eichhoff, Die europäischen Borkenkäfer. Berlin 1881.

Fig. 3 stellt die Frassgänge des *Xyleborus monographus*, Fig. 4 jene des *Xyleborus dryographus* dar und es muss ausdrücklich hervorgehoben werden, dass diese verzweigten Gänge nicht nur unter der Rinde an der Oberfläche des Holzkörpers verlaufen, wie dies allerdings bei der Mehrzahl der Borkenkäfergänge der Fall ist, sondern dass diese verzweigten Gänge tief in das Innere des Holzkörpers selbst eindringen.

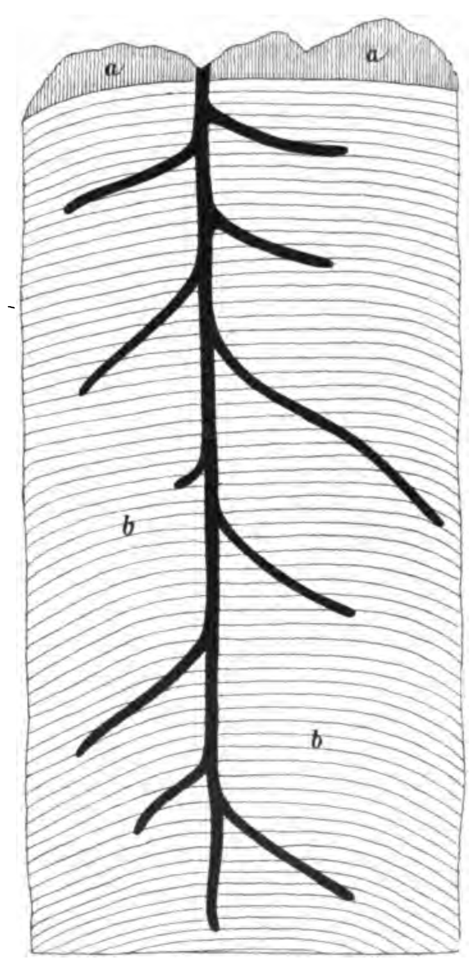


Fig. 4.

Frassgang von *Xyleborus dryographus* in Eichenholz in natürlicher Grösse. (Copie nach Eichhoff.)
a. Rinde. — *b*. Holzkörper.

Ich glaube, dass niemand diese Gänge betrachten kann, ohne von der auffallenden Ähnlichkeit betroffen zu werden, welche sie mit manchen sogenannten Fucoiden zeigen, und möchte ich hier namentlich auf den eigenthümlich bogig geschwungenen Verlauf aufmerksam machen, welchen die Seitengänge meistentheils zeigen, und den man genau so auch bei vielen Fucoiden beobachten kann.

Können aber Borkenkäfer solche verzweigte Gänge im Holze aushöhlen, so ist nicht abzusehen, warum nicht auch ähnliche Gänge von anderen Thieren sollten im Schlamme gegraben werden können, und nach den oben angeführten Beobachtungen Nathorst's ist dies ja auch bereits directe beobachtet.

Ich möchte hier noch ein merkwürdiges Stück erwähnen, welches von Dr. Dreger gelegentlich einer gemeinsamen Excursion in dem Fucoidenmergelbruche im Halterthale bei Hütteldorf gemacht wurde und von dem ich auf beifolgender Tafel eine phototypische Darstellung gebe. (Siehe Tafel.)

Es ist dies ein Exemplar von *Chondrites affinis* Heer, bei welchem aber sämmtliche Zweige von einem Centrum aus bogenförmig nach einer Seite hin verlaufen, so dass die einzelnen Hauptäste mit ihren Nebenzweigen auffallend den einzelnen Lappen eines Spirophyton-Umganges entsprechen.

Betrachtet man das Stück näher, so überzeugt man sich sogar, dass die einzelnen Äste dieses spiral angeordneten Chondriten nicht in einer Ebene liegen, sondern thatsächlich eine, wenn auch nur flach ansteigende Spiralwindung erkennen lassen.

Durch diesen Umstand wird aber die Ähnlichkeit dieser Fucoiden mit einem Spirophyton dermassen gesteigert, dass man denselben geradezu als einen *Chrondites affinis* in *Spirophyton*-Form bezeichnen könnte, und man sich des Gedankens nicht entschlagen kann, dass Spirophyten und Fucoiden in ihrer Entstehung irgend ein gemeinsames Bildungsmoment besitzen müssten.

Ich kann diese kurzen Bemerkungen nicht schliessen, ohne wenigstens mit einigen Worten auf zwei Fossilien zurückzukommen, welche in letzterer Zeit eingehender beschrieben worden sind und welche vielfache Analogien mit den eben besprochenen Bildungen erkennen lassen, ich meine die kürzlich von Zimmermann so meisterhaft beschriebene *Dictyodora Liebeana* aus dem Culm des Thüringer Waldes[1] und die sogenannten »Dreibeine« oder das *Rhizocorallium Hohendahli* aus dem Wälderthon von Gronau in Westphalen, über welches A. Hosius in Münster sehr eingehende Beobachtungen veröffentlichte.[2]

[1] Zimmermann, *Dictyodora Liebeana* (Weiss.) und ihre Beziehungen zu *Vexillum* (Rouault), *Palaeochorda marina* (Geinitz) und *Crossopodia Henrici* (Geinitz). (Jahresb. der Gesellsch. von Freunden der Naturw. in Gera. XXXII—XXXV, 1893.)

[2] A. Hosius, Über marine Schichten im Wälderthon von Gronau (Westphalen) und die mit denselben vorkommenden Bildungen (*Rhizocorallium*

Die Dictyodora stellt im Wesentlichen ein kegelförmig eingerolltes Blatt dar, welches die Culmschiefer senkrecht durchsetzt und in der complicirtesten Weise der Länge nach gefaltet ist, so dass ein Querschnitt durch dieses Fossil nicht einen einfachen Kreis, sondern vielmehr eine sehr complicirt gewundene Linie zeigt. Es geht dies so weit, dass die Linie sich in der mannigfachsten Weise durchschneidet und man daher, soferne man diesen Körper für einen Organismus hält, annehmen müsste, dass dieser Organismus durch sich selbst hindurch gewachsen wäre.

Thatsächlich ist man jedoch niemals im Stande irgend einen Anhaltspunkt zu gewinnen, dass dieses Fossil wirklich einen Körper gehabt und als körperlicher Organismus existirt hätte. Das Ganze erscheint vielmehr nur wie eine Absonderung im Schiefer und hat auch thatsächlich manche Naturforscher verleitet, das Ganze für eine blosse Absonderungserscheinung zu erklären, was meines Erachtens aber vollständig unhaltbar ist.

Das ganze Gebilde erinnert offenbar sehr an *Spirophyton* und die Ähnlichkeit wird noch grösser, wenn man hört, dass diese im Ganzen kegelförmigen Körper ausnahmslos so im Gesteine stecken, dass die Spitze des Kegels nach oben gerichtet ist, während die breite Öffnung des Kegels sich nach unten kehrt.

Wir finden hier also abermals dieselbe widersinnige, gleichsam »verkehrte« Stellung des Fossils, wie bei *Spirophyton*, und da diese Stellung nach der Versicherung Zimmermann's bei *Dictyodora* eine ganz ausnahmslose ist, so muss sie wohl auch als ein wesentlicher Charakter derselben gelten und mit der Entstehung dieses Gebildes in ursächlichem Zusammenhange stehen.

Was nun das *Rhizocorallium Hohendahli* oder die sogenannten »Dreibeine« anbelangt, so hat es damit folgendes Bewandtniss.

Nächst Gronau in Westphalen findet sich eine isolirte Kuppe von Wälderthon, welche aus einem vielfachen Wechsel

---

Hohendahli, sog. Dreibeine). (Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft. XLV. 1893, S. 34.)

von Thon- und Kalkbänken besteht und sich durch das häufige Vorkommen von Melanien, Paludinen und Cyrenen als eine Süsswasserbildung erweist. Eine Bank weicht jedoch von diesem herrschenden Typus ab, indem sie in grosser Menge zertrümmerte Meeresconchylien enthält und dabei sehr eisenreich ist.

An der Unterseite dieser »Eisenschichte« finden sich nun neben mannigfachen Wülsten, grubigen und streifigen Zeichnungen auch eigenthümliche halbmondförmig gekrümmte Cylinder, welche senkrecht auf der Unterfläche der Schichte stehen und sich häufig zu dreien zu regelmässigen Gruppen, den sogenannten Dreibeinen verbinden.

Diese Dreibeine sitzen also an der Unterfläche der Eisenschichte und ragen in die Thonschichte vor, in welche sie gleichsam eingebettet sind.

Ausser diesen halbbogenförmig gekrümmten Cylindern, welche durch ihre Vereinigung die Dreibeine bilden, kommen jedoch auch vereinzelte gerade Cylinder vor, welche von der Unterfläche der Eisenschichte entspringen und ziemlich weit in die darunter liegende Thonschichte vordringen.

Die Dreibeine sowohl als diese geraden Cylinder zeigen niemals irgend eine Schalenbildung, doch ist ihre Oberfläche stets von einer eigenthümlich faserigen Sculptur bedeckt, welche den Eindruck macht, als wären der Oberfläche dieser Bildungen Haare eingewebt worden.

Das Merkwürdigste ist jedoch die Substanz, aus der die Dreibeine sowohl als auch die geraden Cylinder bestehen; dieselbe lässt nämlich keine Spur irgend einer specifischen organischen Structur erkennen und besteht vielmehr aus genau demselben Material wie die darüber liegende Bank, d. h. aus einem mit Muscheltrümmern erfüllten Eisenstein.

Wir haben hier demnach eine Erscheinung vor uns, die ein offenbares Analogon zu den vorbeschriebenen Fucoiden bildet. Auch hier müssen die gebogenen und geraden Cylinder einmal offene, wahrscheinlich von einem faserigen Membran ausgekleidete Gänge gewesen sein, welche hinterher von oben mit Material ausgefüllt wurden.

Ich habe soeben der eigenthümlich faserigen Sculptur gedacht, welche die Oberfläche der »Dreibeine«, sowie der mit

denselben zusammen vorkommenden mehr gestreckten Cylinder bedeckt. Es ist nun gewiss sehr bemerkenswerth, dass eine ganz ähnliche faserige Oberflächensculptur auch bei einer ganzen Reihe hieher gehöriger problematischer Pseudo-Fossilien gefunden wird. So findet man sie in ganz ausgezeichneter Weise bei dem bekannten *Rhizocorallium* Jenense, sowie ferner bei einer Reihe ähnlicher Fossilien, welche von verschiedenen Autoren als *Taonurus Panescorsii, Taonurus Saportai* und *Taonurus ultimus* beschrieben worden sind.[1] Alle diese Bildungen besitzen eine Oberfläche, welche den Eindruck macht, als wären Haare in dieselbe eingewebt worden.

Mein hochverehrter College Custos Dr. v. Marenzeller, welcher meine auf die Entzifferung der mannigfachen problematischen Fossilien gerichteten Studien seit langer Zeit mit seiner reichen zoologischen Erfahrung in collegialster Weise unterstützt, machte mich nun darauf aufmerksam, dass es thatsächlich Anneliden gäbe, welche Röhren aus verfilzten Haaren bauen, und verwies mich zur näheren Informirung über diesen Gegenstand auf die vor einigen Jahren erschienene Monographie der Capitelliden von Eisig.[2]

Selbstverständlich vertiefte ich mich sofort in dieses Werk und fand in kurzer Zeit, dass die von dem Verfasser vorgebrachten neuen Thatsachen über den Röhrenbau verschiedener Meeresthiere in der That die höchste Aufmerksamkeit der Geologen verdienen.

Polyodontes, ein riesiger, in die Familie der Capitelliden gehöriger Annelide, welcher sich namentlich in grösseren Tiefen des Golfes von Neapel aufhält und mitunter die Länge eines Meters erreicht, erzeugt in besonderen Drüsen dicke gelbe Borsten, welche durch einen eigenen Ausführungsgang ausgestossen, sich im Wasser sofort in eine Unzahl feiner Fäden auflösen, die, sich untereinander verfilzend, häutige Membrane bilden. Indem so ein Wurm nun aus allen Segmenten gleichzeitig derartige Borsten ausstösst, ist er im Stande, sich jeden

---

[1] Saporta, A propos des algues fossiles. Paris. 1882. 4°.

Saporta, L'évolution du règne végétale. Les Cryptogames. Paris, 1881. 8°.

[2] H. Eisig, Monographie der Capitelliden des Golfes von Neapel. (Herausgeg. von der Zoolog. Station zu Neapel. Berlin 1887.)

Augenblick in kürzester Zeit mit einer aus verfilzten Fäden gebildeten häutigen Röhre zu umgeben.

Wenn der Wurm sich in Sand oder Schlamm eingebohrt hat, so werden durch diese ausgeschiedenen Fasermassen die Wände des Ganges verfertigt.

Eine sehr auffallende Eigenthümlichkeit dieser ausgeschiedenen faserigen Gebilde besteht darin, dass sie gegen die verschiedensten chemischen Reagentien eine ausserordentliche Widerstandskraft zeigen, so dass sie selbst von kochender Kalilösung nicht angegriffen werden. Es ist dies eine Eigenschaft, welche diese Bildungen nur noch mit dem Chitin der Arthropoden theilen.

Diese Eigenthümlichkeit, aus ausgeschiedenen Fasern Wohnröhren zu bauen, ist nun nicht nur in der Familie der Capitelliden sehr verbreitet, sondern findet sich auch bei zahlreichen anderen Würmern, ja sie wiederholt sich selbst in anderen Thierclassen, wie z. B. bei den Coelenteralen, wo die Wohnröhren von *Cerianthus* und *Edwardsia* in ganz ähnlicher Weise durch ausgeschiedene Fasern erzeugt werden.

Es wäre nun ausserordentlich verlockend, die vorhin erwähnten problematischen Fossilien directe mit solchen aus Haarfilzen verfertigten Wurmröhren in Zusammenhang zu bringen, doch scheint mir diesbezüglich vor der Hand doch noch eine Schwierigkeit vorzuliegen, u. zw. besteht dieselbe darin, dass die Haare, aus denen die vorerwähnten Würmer ihre Wohnröhren bauen, ausserordentlich fein und seidenartig sind, so dass man die faserige Structur der Röhrenwand eigentlich nur unter dem Mikroskope erkennen kann.

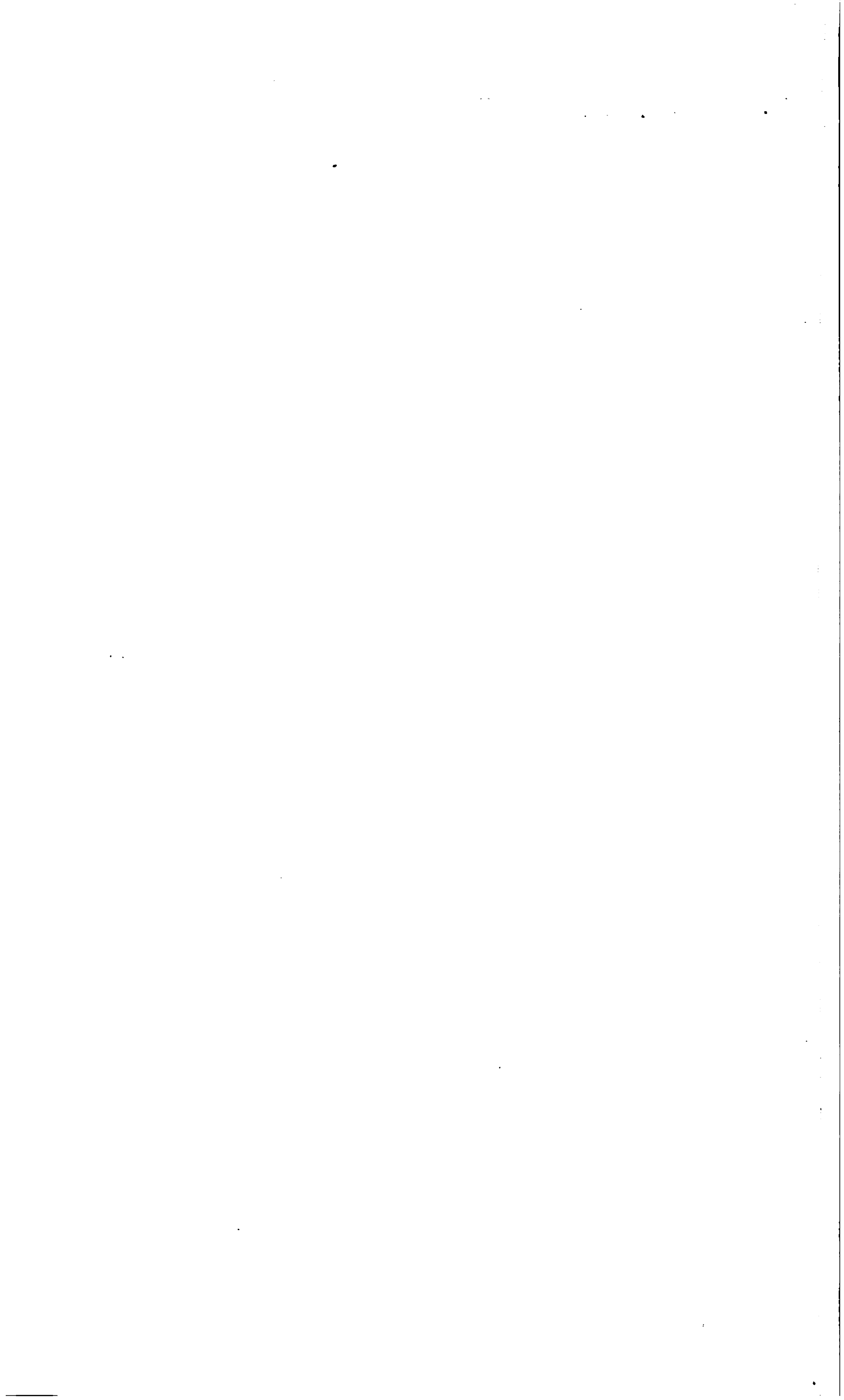
Die haarartigen Fasergeflechte auf der Oberfläche von *Rhizocorallium*, *Taonurus* etc. sind hingegen derbe, borsten- oder sogar leistenförmige Gebilde.

Bei alledem wäre es übrigens denkbar, dass es auch Würmer gäbe, welche ihre Röhren aus derberen Fasern bauen, und wird man diesen Fall in Zukunft jedenfalls sorgfältig im Auge zu behalten haben.



Lichtdruck von Max Jaffé, Wien.

Chondrites affinis Heer mit spiral gestellten Zweigen
(etwas vergrössert).



XXIV. SITZUNG VOM 16. NOVEMBER 1893.

Der Vorsitzende gibt Nachricht von dem am 12. November l. J. erfolgten Hinscheiden

Seiner Excellenz

des Ehrenmitgliedes und ehemaligen Curators der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften

Herrn

DR. ALEXANDER FREIHERRN VON BACH.

Die anwesenden Mitglieder geben ihrer Trauer über diesen Verlust durch Erheben von den Sitzen Ausdruck.

Ferner theilt der Vorsitzende mit, dass Seine k. u. k. Apostolische Majestät mit Allerhöchstem Handschreiben vom 12. November d. J. den ersten Präsidenten des Obersten Gerichts- und Cassationshofes Se. Excellenz Herrn Dr. Karl von Stremayr zum Curator-Stellvertreter der kaiserl. Akademie der Wissenschaften zu ernennen geruht haben.

Der Secretär theilt den Inhalt einer Note des k. u. k. Reichs-Kriegs-Ministeriums (Marine-Section) vom 11. d. M. mit, worin bezugnehmend auf die mehrjährigen Tiefsee-Expeditionen im östlichen Mittelmeere an die kaiserliche Akademie die Anfrage gerichtet wird, ob dieselbe nicht auch einer künftigen Untersuchung des organischen Lebens in den grossen Tiefen des Adriatischen Meeres einen wissenschaftlichen Werth beilegen würde, nachdem die in den letzten Decennien vorgenommenen Untersuchungen der Adria sich vornehmlich nur mit physikalischen Aufgaben beschäftigt haben.

Von den akademischen Publicationen ist erschienen das Heft IX (November 1893) des 14. Bandes der Monatshefte für Chemie.

Herr Prof. Dr. Ph. Knoll in Prag übersendet eine Abhandlung: »Über die Blutkörperchen der wirbellosen Thiere«.

Das w. M. Herr Prof. Ad. Lieben überreicht eine aus Bern eingesandte Abhandlung der Herren St. v. Kostanecki und J. Tambor: »Synthese des Gentisins«.

Herr Prof. Ad. Lieben überreicht ferner eine Mittheilung des Herrn Prof. R. Přibram aus Czernowitz: »Beobachtungen über das Drehungsvermögen weinsaurer Salze«.

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Koelliker A., Handbuch der Gewebelehre der Menschen. (Sechste umgearbeitete Auflage). II. Bd., I. Hälfte: Elemente des Nervensystems, Rückenmark des Menschen und der Thiere, verlängertes Mark, Ursprünge der Hirnnerven, Brücke, Hirnstiele und kleines Gehirn. (Mit Textfiguren Nr. 330—548). Leipzig, 1893; 8°.

XXV. SITZUNG VOM 30. NOVEMBER 1893.

Das w. M. Herr Hofrath V. v. Ebner macht die Mittheilung, dass die k. k. Universität in Graz am heutigen Tage die Jubelfeier der dreissigjährigen Thätigkeit des wirklichen Mitgliedes der kaiserlichen Akademie Herrn Regierungsrathes Dr. Alexander Rollet als Professor der Physiologie an der medicinischen Facultät dieser Universität begeht und überreicht der Akademie im Namen der Verfasser ein Exemplar der dem Jubilar aus diesem Anlasse von seinen früheren und gegenwärtigen Assistenten gewidmeten Festschrift.

Das k. u. k. Reichs-Kriegs-Ministerium (Marine-Section) übermittelt das von dem k. u. k. Linienschiffs-Lieutenant Herrn Wilhelm Kesslitz vorgelegte Elaborat über die unter dessen Leitung in Gemeinschaft mit dem k. u. k. Linienschiffs-Fähnrich Herrn Sigmund Schluet v. Schluetenberg im Jahre 1893 im Auftrage der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften ausgeführten »Erdmagnetischen Beobachtungen in Bosnien und in der Herzegowina«.

Der Secretär übergibt ein versiegeltes Schreiben behufs Wahrung der Priorität von Herrn Leopold Dietmann vulgo Leo Diet, k. u. k. Lieutenant a. D., Historien- und Porträtmaler in Wien, welches die Aufschrift trägt: »Perspectograph«.

Das w. M. Herr Director E. Weiss überreicht eine Abhandlung von Dr. B. Max Lersch in Aachen, betitelt: »Notizen über die Kometenerscheinungen in früheren Jahrhunderten« (II. Mittheilung).

Das w. M. Herr Hofrath Prof. Ad. Lieben überreicht drei in seinem Laboratorium an der Universität in Wien ausgeführte Arbeiten:

1. Ad. Lieben: »Über Bestimmung von Ameisensäure«.
2. L. Panics: »Darstellung von Pentadecylalkohol aus Palmitinsäure«.
3. J. König: »Zur Kenntniss der Methyl-2-Pentansäure-5 und der Löslichkeit ihrer Calcium-, Baryum- und Silbersalze«.

Das w. M. Herr Prof. H. Weidel überreicht eine Arbeit aus dem I. chem. Universitäts-Laboratorium in Wien: »Über einige Derivate der δ-Oxycapronsäure« von Julius Zellner.

Herr Anton Handlirsch, Assistent am k. k. naturhistorischen Hofmuseum in Wien, überreicht den VII. Theil seiner »Monographie der mit *Nysson* und *Bembex* verwandten Grabwespen.«

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Bergbohm, J., Entwurf einer neuen Integralrechnung auf Grund der Potential-, Logarithmal- und Numeralrechnung. II. Heft: Die irrationalen, experimentalen, logarithmischen und cyclometrischen Integrale. Leipzig, 1893; 8°.

Cayley, A., The collected Mathematical Papers. Vol. VI. (Mit dem Porträt des Verfassers.) Cambridge, 1893; 4°.

Fleischl von Marxow, Ernst, Gesammelte Abhandlungen. I. Anatomie; II. Physiologie; III. Physik; IV. Vermischte Schriften. (Mit dem Porträt des Verfassers und einer biographischen Skizze von Prof. Sigm. Exner). Herausgegeben von Dr. Otto Fleischl von Marxow. Leipzig, 1893; 8°.

Über einige Kreideversteinerungen vom Gabun

von

Franz Kossmat.

(Mit 2 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 7. December 1893.)

Im August 1885 sammelte Herr Dr. O. Baumann in der Nähe des Gabun eine Anzahl von interessanten Gesteinsstücken, welche er dem geologischen Institute der k. k. Universität Wien zur Verfügung stellte. Unter dieser Suite, deren Bearbeitung mir von Herrn Prof. E. Suess anvertraut wurde, befand sich ein fossilreicher Mergelkalk in mehreren grossen Stücken vom Gabun und eine Anzahl verschiedener Gesteinsproben aus der Nähe der Sibangefarm, welche bereits dem Gebiete des benachbarten Mundabeckens angehört. Die Stücke von dieser Localität sind: ein lichter, feinkörniger Sandstein, ein grauer, rothgefleckter und gebänderter Thon, der durch Aufnahme von feinem Sand in einen thonigen Sandstein übergeht, und endlich ein Mergelkalk, der demjenigen vom Gabun entspricht, aber etwas sandiger ist und meistens eine gelblichweisse Färbung hat. Die oft stark zerfressene Oberfläche dieses Mergelkalkes ist durch den ausgewitterten Sand mit einer rauhen, graugrünen Schicht überzogen. Die herumliegenden Blöcke dieses merkwürdigen Gesteines sind bereits Herrn Soyaux aufgefallen.[1] Die Fossilien sind hier gewöhnlich nur in Form von schlechten, ausgewitterten Steinkernen anzutreffen. In dem lichten, grauweissen Mergelkalke vom Gabun, der sich durch einen starken Thongeruch auszeichnet, sind die Fossilien in

[1] H. Soyaux, Nachrichten vom Gabun. Petermann's Mittheilungen, 1879. S. 346.

weit besserem Erhaltungszustande und in einer unglaublichen Individuenzahl vorhanden. Die Schalen derselben sind in krystallinischen Kalkspath verwandelt, und jedes, auch das kleinste Bruchstück des Gesteines zeigt an der Oberfläche zahlreiche glitzernde Durchschnitte. Der Erhaltungszustand erinnert in dieser Beziehung etwas an denjenigen, welchen Ferd. Römer von den Versteinerungen des cretacischen Austin limestone[1] vom Barton's Creek in Texas beschreibt. Immerhin lassen sich aber aus dem vorliegenden Mergelkalke die Versteinerungen mit einiger Mühe herauspräpariren, während bei dem texanischen Vorkommen nur ausgewitterte Exemplare der Untersuchung zugänglich sind.

Diese fossilreichen Mergelkalke wurden bereits im Jahre 1874 durch Dr. O. Lenz bekannt, als derselbe die Gebiete am Gabun geologisch untersuchte.[2] Er fand die Elobi-Inseln in der Coriscobay zusammengesetzt aus horizontal gelagerten, lichten, feinkörnigen Sandsteinen, welche ausser undeutlichen, verkohlten Pflanzenresten die merkwürdige kleine Ammonitenfauna lieferten, welche durch die Arbeit L. Szainocha's[3] bekannt wurde. Die Ammoniten gehören ausschliesslich der Gattung *Schloenbachia*, und zwar der *Schloenbachia inflata* Sow. und einigen verwandten Formen an, so dass die Zugehörigkeit der Sandsteine von Elobi zum unteren Cenoman als sichergestellt erscheint.

Am Gabun fand Lenz diese Sandsteine überlagert von weissen, in den unteren Horizonten stark sandigen Kalken, welche von Fossilien erfüllt und zwischen den Niederlassungen Platon und Glass gut aufgeschlossen waren. Die Lagerung erwies sich als völlig horizontal.

In den Verhandlungen der k. k. Reichsanstalt von 1878, S. 149, schreibt Lenz über diese Kalke: »Über demselben (dem

[1] Ferd. Römer: Über eine durch die Häufigkeiten hippuritenartiger Chamiden ausgezeichnete Fauna der oberturonen Kreide von Texas. S. 3, 4. Palaeontolog. Abhandl. von Dames und Kayser. 1887. Vol. IV, Heft 4.

[2] Dr. O. Lenz, Geolog. Mittheilungen aus Westafrika. Verhandlung. der k. k. geolog. Reichsanstalt. Wien, 1874. S. 285, 286.

[3] L. Szainocha, Zur Kenntniss der mittelcretacischen Cephalopodenfauna der Inseln Elobi an der Westküste Afrikas. Denkschriften der k. k. Akad. der Wissenschaften. Mat.-nat. Classe. Wien, 1885. Bd. XLIX, S. 231 ff.

Äquivalente des Sandsteines der Elobi-Inseln) liegt in Gabun eine gegen 2 *m* mächtige Ablagerung eines weissen Kalksteines, der stellenweise ganz angefüllt ist mit Petrefacten und vielfach mit Calcitadern durchzogen ist. Gastropoden und Zweischaler, Krebsscheeren, Theile von Echiniden etc. sind sehr häufig, aber sehr schwer ist ein vollständiges Exemplar zu bekommen und zu bestimmen; das Ganze macht einen eocänen Eindruck.[1] Die Ablagerung fand ich nur auf Gabun beschränkt, aber ähnliche Bildungen treten noch weiter südlich an der Loangoküste auf.« Eisenschüssige Lehme mit grossen Massen von Brauneisenstein bedecken Kalk und Sandstein; setzen auch auf Klüften durch dieselben hindurch.

Die oben erwähnten grauen, rothgefleckten, sandigen Thone, welche aus einem Brunnen der Sibangefarm stammen, gehören ihrem Aussehen nach dem Horizonte von Elobi an. (Z. d. *Schloenbachia inflata* Sow.) Wie mir Dr. O. Baumann mittheilte, trifft man diese Thone sonst meistens an sumpfigen Bachufern an; die jüngeren, fossilreichen Mergelkalke werden hie und da zu Bauzwecken verwendet, und es sind daher Steinbrüche in ihnen eröffnet.

Es sind also in Gabun zwei fossilführende Horizonte vertreten: der untercenomane thonige Sandstein und der von Lenz für eocän gehaltene Mergelkalk, welcher den Gegenstand dieser Arbeit bildet.

Leider sind die Versteinerungen trotz ihrer verhältnissmässig bedeutenden Anzahl zur Bestimmung des geologischen Horizontes nur wenig geeignet. Voraussichtlich wird dies auf Grundlage eines reichlicheren Materiales später einmal weit besser gelingen; diese kleine Untersuchung bezweckt nur, auf die interessanten Vorkommnisse aufmerksam zu machen. Die vorliegende Arbeit wurde im palaeontologischen Institute der k.k. Universität unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. W. Waagen ausgeführt, welchem ich für seine freundliche Antheilnahme hiermit meinen herzlichsten Dank ausspreche.

[1] Auch Zboinski, welcher auf einer Reise an den unteren Congo Gabun berührte, erklärte die dort anstehenden Kalke für tertiär. (Bull. de la Société Belge de Géologie. Tom. I., 1887. [Mémoires] Bruxelles. Esquisse géologique du Bas-Congo, p. 36.)

Gastropoden.

Tylostoma aequatoriale n. sp. (pl. I, fig. 1, 2).

Ich stelle diese Species für zwei ziemlich ungünstig erhaltene Exemplare auf, von denen das eine, fast vollständige ein etwas gequetschter, ausgewitterter Steinkern, das andere ein Bruchstück mit Resten der glatten Schale ist. Das letztere zeigte an dem erhaltenen unteren Theile des Aussenrandes der Mündung (vergl. Fig. 2) die für Tylostomen charakteristische Verengung, welche allerdings bei dieser Species nicht so bedeutend ist wie bei vielen anderen Formen derselben Gattung. Auch bei dem grösseren Exemplare gelang es, nach Entfernung des anhaftenden Verwitterungsrückstandes die Einschnürung blosszulegen (Fig. 1 *a*), wobei sich zeigte, dass dieselbe gegen die Naht zu allmälig schwächer wird und endlich verschwindet. Beim Ablösen des Endes des letzten Umganges fand ich ungefähr unterhalb der Mündung auf dem vorletzten Umgange eine zweite ähnliche Vertiefung (Fig. 1 *b*); also ein Beweis, dass eine Periodicität dieser Einschnürungen vorliegt wie bei anderen Tylostomen. Das Gehäuse ist ungenabelt, der Mündungsquerschnitt länglich; Aussen- und Innenlippe vereinigen sich in einer ungebrochenen Curve. Die Naht scheint etwas eingesenkt gewesen zu sein. Die Spira ist im Verhältnisse zu der Höhe des letzten, stark aufgetriebenen Umganges sehr niedrig.

Am nächsten scheint mir dieser Art, besonders was das Verhältniss der Höhe der Spira zu der des letzten Umganges betrifft, *Tylostoma Martini* Whitfield aus der oberen Feuerstein führenden Kreide von Gurzûz bei Abeih in Syrien zu kommen; doch ist die Verengung der Mündung auch bei ihr beträchtlicher als bei der afrikanischen Species.[1]

Von dem Vorhandensein auch anderer Gastropoden fand ich Spuren in Gestalt von Durchschnitten; doch gelang es mir

---

[1] R. P. Whitfield, Observations on some Cretaceous fossils from the Beyrût district of Syria. (Bull. of the American Museum of natural history. New-York, 1891. Vol. III. No. 2. Article XXV. pl. XI, fig. 6, 7, p. 439.)

nicht, bestimmbare Reste herauszulösen. Das einzige, was ich ausser *Tylostoma* freilegen konnte, war ein winziger Steinkern, der wahrscheinlich einem Cerithium angehört.

Bivalven.

Corbula parsura Stolitzka. (pl. I, fig. 3 *a*, *b*, *c*).

(Dr. F. Stolitzka: Cretaceous fauna of Southern India. vol. III, pl. I, fig. 23, 24: pl. XVI, fig. 3, 4, p. 44.)

Die vorliegende rechte Klappe dieser kleinen, zierlichen *Corbula* stimmt in allen Eigenschaften so gut mit Stolitzka's indischer Species überein, dass ich sie mit derselben ohne Zögern vereinigte. Die gedrungene, 5 *mm* hohe, 6 *mm* lange Schale ist stark gewölbt und besitzt einen grossen, nach abwärts gekrümmten Wirbel, von welchem aus der gerade, etwas umgeschlagene Vorderrand schief nach abwärts zieht und mit dem convexen Unterrand in einer Knickung zusammenstösst. Der Hinterrand trägt einen kurzen, gerundeten Fortsatz, welcher an seinem Ende etwas aufgestülpt ist. Die Sculptur besteht aus breiten, oben abgeplatteten concentrischen Rippen, welche durch schmale, aber deutlich eingeschnittene Furchen getrennt sind.

Alle diese Merkmale, deren auffälligste die bedeutende Wölbung, die starke concentrische Sculptur und der kurze, aufgestülpte Fortsatz sind, finden sich auch bei den Formen aus Indien. *Corbula parsura* liegt dort in den bläulichen, kalkreichen Sanden von Garudamungalum, also in den unteren Horizonten der Trichinopoly group, welche zahlreiche Fossilien, darunter auch Formen des mitteleuropäischen Turon, geliefert haben.

Corbula involuta n. sp. (pl. I, fig. 4 *a*, *b*).

Die rechte Klappe ist hoch gewölbt, länglich und ziemlich dickwandig. Der Vorderrand ist sehr lang, nach aussen convex, der Wirbel etwas nach hinten gerückt und stark einwärts gebogen; der Hinterrand ist ziemlich stark concav, so dass der rückwärtige Theil der Schale bedeutend verschmälert ist. Ein schmaler, schief abgestutzter Fortsatz war am hinteren Ende

zu beobachten; leider wurde derselbe beim Präpariren etwas beschädigt. Zum unteren Ende desselben zieht vom Wirbel aus eine scharfe Kante. Ausser den feinen, wenig auffälligen Anwachsstreifen zeigt die Schale keine Sculptur.

C. involuta ist der *C. substriatula*[1] d'Orb. aus dem Senon einigermassen ähnlich; sie besitzt aber einen weit längeren, convexen Vorderrand und zeigt nicht die Radialstreifen, welche bei letzterer vom Wirbel ausstrahlen.

Arcopagia Gabunensis n. sp. (pl. I, fig. 7 *a*, *b*).

Die Schalen dieser *Arcopagia* sind flach, länglich oval, 16 *mm* lang, 9 *mm* hoch, an beiden Enden ziemlich schmal und zugerundet. Der Unterrand ist sanft convex, der gerade Vorder- und Hinterrand stossen an dem wenig vorragenden, fast mittelständigen Wirbel unter einem Winkel von circa 140° zusammen. Der Vorderrand ist in der Nähe des Wirbels etwas eingebogen, so dass eine schmale, lanzettförmige Lunula entsteht. Schief nach rückwärts verläuft vom Wirbel aus eine stumpfe Kante, welche allmälig niedriger wird und endlich, noch bevor sie den Rand erreicht, verschwindet. Durch dieselbe wird ein schmales, dreieckiges Feld abgegrenzt, welches auch durch seine Sculptur vor der übrigen Schalenoberfläche ausgezeichnet ist. Während nämlich diese keine andere Verzierung aufweist, als eine feine dabei aber sehr scharfe, besonders in der Nähe des Randes auffällige concentrische Linirung, zeigt das erwähnte dreieckige Feld am hinteren Ende der Schale circa 12, vom Wirbel ausstrahlende, ziemlich nahe aneinander gerückte Radialstreifen, welche gegen den Rand an Breite zunehmen; durch die schmalen Furchen zwischen denselben werden die concentrischen Linien in einer äusserst zierlichen Weise eingekerbt.

Von verwandten Species ist hier besonders *Arcopagia semiradiata* Matheron sp.[2] aus dem französischen Turon und der Gosauformation zu nennen; doch unterscheidet sich die neue Form von dieser durch die weniger zahlreichen Radial-

[1] E. Holzapfel, Die Mollusken der Aachener Kreide. (Palaeontographica. 1888/90. Vol. XXXV, p. 144, pl. X, fig. 1—5.)

[2] K. Zittel, Bivalven der Gosaugebilde. I. Theil. (Denkschriften der k. k. Akad. der Wissensch. Wien, 1865. XXIV. Bd. S. 118, Taf. II, Fig, 9 *a*, *b*.)

streifen, welche bereits an der vom Wirbel herablaufenden Kante aufhören (bei *A. semiradiata* reichen sie fast bis zur Mitte), und durch die schlanke, an beiden Enden bedeutend verschmälerte Schale.

Cardium tropicum n. sp. (pl. I, fig. 5 *a*, *b*, *c*, *d*).

Die meist kleinen Schalen sind mässig gewölbt, im Umrisse oval, nach hinten etwas verlängert. Von dem nach vorne gerückten Wirbel zieht ein deutlich ausgeprägter Rücken zum Hinterrand und erzeugt durch ein geringes Hinausschieben desselben die schief ovale Umgrenzung der Schale. Die Oberfläche ist mit zahlreichen (über 40) kantigen Radialrippen bedeckt, welche durch etwa gleichweite Furchen getrennt werden und eine Zähnelung des Randes bewirken; die Berippung wird nach vorne zu feiner und dichter. Über sie hinweg verläuft eine dem Schalenrande concentrische Kerbung, welche im vorderen Theile der Klappen am deutlichsten wahrnehmbar ist, in der Nähe des früher erwähnten Rückens aber gänzlich verschwindet.

C. tropicum ist ziemlich nahe verwandt mit dem im Untersenon weit verbreiteten *C. pectiniforme* Müll.[1]

Doch ist letztere Species ausgezeichnet durch eine grössere Breite, eine nur wenig ausgesprochene Rückenkante und vor allem durch eine minder grosse Anzahl von gerundeten Rippen, welche unmittelbar aneinander stossen. Die Kerbung derselben lässt sich etwas weiter nach rückwärts verfolgen.

C. tropicum gehört zu den häufigsten Formen des Mergelkalkes vom Gabun; es erreicht nie eine beträchtliche Grösse.

Cardium tumidum n. sp. (pl. I, fig. 6 *a*, *b*).

Diese unscheinbare Art besitzt stark gewölbte, im Umrisse ziemlich schmale Schalen. Der kräftige Wirbel ragt ziemlich beträchtlich über den Schlossrand hinaus und ist etwas nach vorne geneigt. Der Hinterrand ist gleichmässig convex und fällt steil ab; gegen den weiter vorspringenden Vorderrand dacht

---

[1] Vergl. E. Holzapfel, Die Mollusken der Aachener Kreide. (Palaeontographica. XXXV. Bd. 1888 90. Taf. XVII, Fig, 6, S. 186.)

sich die Oberfläche etwas sanfter ab. Die Rippen, mit welchen die Schale verziert ist, zeigen eine ähnliche, relativ sogar kräftigere Kerbung wie *C. tropicum*. Sonst war an den zwei vorliegenden Exemplaren kein bemerkenswerthes Merkmal wahrzunehmen.

Interessant ist nur, dass das eine Stück, welches ich wie alle anderen aus dem compacten Gestein herauspräparirte, deutliche Spuren einer Abrollung zeigt. Da ich auch an einem Exemplare von *Cardium tropicum* dasselbe beobachtete, dürfte diese Erscheinung nicht allzuselten sein; ein Beweis, dass wir es, wie ja auch die Fauna anzeigt, mit einer sehr küstennahen Ablagerung zu thun haben.

Modiola cf. **Pedernalis** Römer (pl. I, fig. 8*a*, *b*).

(F. Römer: Kreidebildungen von Texas. Bonn, 1852. Taf. VII, Fig. 11*a b*, S. 53.)

Leider liegt mir diese interessante *Modiola* nur in einem einzigen, unansehnlichen, circa 13 *mm* langen Exemplare vor, so dass ich eine endgiltige Entscheidung über die Zugehörigkeit desselben nicht wagte. Vom Wirbel der langgestreckten Schale zieht ein allmälig ausflachender Kiel gegen das untere Ende des Hinterrandes, welcher die Schale in zwei ungleiche Theile sondert. Die Schalenoberfläche senkt sich von diesem Rücken ganz allmälig gegen den bogenförmig nach aussen vorspringenden Vorderrand und fällt steil zu dem schwach eingebuchteten Hinterrand ab. Charakteristisch ist die Sculptur. Von dem endständigen Wirbel strahlen zahlreiche, oben abgeplattete Rippen aus, welche durch schmälere Einschnitte getrennt werden und sich in der Nähe des Randes durch Einschaltung vermehren. Diese Rippen bedecken den ganzen vorderen, grösseren Theil der Schale und reichen bis zu einer Linie, welche vom Wirbel ausgehend ein hinteres schmales, dreieckiges Feld abgrenzt. Letzteres weist nur eine ausserordentlich feine, dem Hinterrand parallele Furchung auf, welche unter einem spitzen Winkel auf die letzte Radialrippe trifft.

In allen diesen Merkmalen, besonders in der sehr eigenthümlichen Sculptur stimmt diese *Modiola* sehr gut mit der texanischen Form überein; indessen scheint bei ihr der Vorderrand etwas stärker convex zu sein und der Hinterrand etwas

steiler abzufallen. Es lässt sich daher nach diesem einzigen Exemplare nichts Sicheres über die Artzugehörigkeit aussagen.

Römer's Exemplar stammt aus den Kreideablagerungen des San Sabathales und von Friedrichsburg, welche er für oberturon hielt.[1]

Lithodomus elongata n. sp. (pl. I, fig. 9 *a*, *b*, *c*).

Dieser *Lithodomus* ist dem *L. subcylindrica* Stol.[2] und dem *L. rugosa* d'Orb.[3] verwandt, besitzt aber doch genügende selbständige Merkmale, um ihn als besondere Art aufzustellen. Der Wirbel ist fast endständig; eine schwach vertiefte Furche zieht von ihm zum gegenüberliegenden Schalenrand, also ähnlich wie bei *L. subcylindrica*. Die Oberfläche ist mit feinen, concentrischen Zuwachsstreifen bedeckt, welche näher aneinander gerückt sind wie bei der indischen Form. Querstreifen, wie sie *L. rugosa* zeigt, fehlen. Das hintere Ende der walzenförmigen Schale ist verschmälert.

Inoceramus Baumanni n. sp. (pl. II, fig. 1, 2, 3).

Die Schalen dieses, in den Mergelkalken sehr häufigen Inoceramen sind gleichklappig, regelmässig gewölbt und von ovalem Umrisse. Der Rücken der Schale fällt senkrecht zu dem schief nach hinten umgebogenen Vorderrand ab, während er sich gegen den Hinterrand allmälig senkt, so dass hier beide Klappen einen spitzen Winkel miteinander einschliessen. Der Schlossrand ist lange, gerade und zeigt an einem Exemplare kleine, dichtstehende Bandgruben. Die Wirbel sind nicht endständig, da der Schlossrand unter ihnen noch etwas weiter nach vorne zieht und in einem kleinen, aber immer sehr deutlich sichtbaren Ohre vorragt. Bei der Vorderansicht beobachtet man, dass der obere, ebenfalls etwas heraustretende Theil des Vorderrandes durch eine schwache Einsenkung gegen seine Umgebung abgegrenzt ist.

---

[1] F. Römer, l. c. S. 17, 18.

[2] F. Stolitzka, l. c. S. 376. Taf. XXIII, Fig. 18, 19.

[3] A. d'Orbigny, Paléont. Française. Terrains crétacés. Vol. III, p. 294, pl. 346, fig. 1—3.

Die Oberfläche der ziemlich dünnen Schale trägt zahlreiche regelmässige concentrische Falten, auf welchen mit der Lupe eine ebenso verlaufende feine Streifung zu sehen ist. In späterem Alter glätten sich die Falten, und an ihrer statt treten die Anwachsstreifen deutlicher heraus; gelegentliche Unregelmässigkeiten im Wachsthum verrathen sich durch stärker eingesenkte Ringe. Die Beschaffenheit der Schalensubstanz liess sich bei den meisten Exemplaren nicht erkennen, da sie in krystallinen Kalkspath verwandelt war. Bei dem grössten Stücke aber zeigte sich die charakteristische Faserschicht mit grösster Deutlichkeit. An manchen der Stücke ist auch die ursprüngliche Färbung sehr gut erhalten. Dieselbe ist braun, und zwar zeigt sie auf dem Rücken die lichtesten Schattirungen, wird gegen den Schalenrand gesättigter und ist am vorderen und hinteren Ende der Schlosslinie am dunkelsten. Das früher erwähnte herausragende Feld am Vorderrand ist auch durch diese dunkle Färbung vor seiner lichteren Nachbarschaft ausgezeichnet.

Verwandt mit *I. Baumanni* ist *I. striatus* Mantell aus dem Cenoman und Turon; doch ist letzterer leicht von demselben zu trennen durch den geraden Vorderrand, die kürzere, mit weniger Bandgruben versehene Schlosslinie und den Mangel eines vorderen Ohres. Zudem sind auch die Klappen bei *Inoc. striatus* höher gewölbt und in der Jugend bloss mit concentrischen Streifen verziert, die Falten stellen sich erst später ein, also die entgegengesetzte Erscheinung wie bei *Inoceramus Baumanni*. Nahe kommt der afrikanischen Form auch *Inoc. problematicus* d'Orb., besonders dessen var. *aviculoides*, welche Meek[1] aufstellte; aber auch hier ist niemals ein vorderes Ohr entwickelt und der Schlossrand von geringerer Länge.

Ausser den hier beschriebenen Bivalven sind noch einige andere vorhanden, deren specifische Bestimmung leider unmöglich war. Zu diesen gehören: eine *Ostrea*, eine kleine,

[1] F. B. Meek, Report on the invertebrate Cretaceous and Tertiary fossils of the upper Missouri county. (U. S. Geological Survey of the Territories. F. V. Hayden. Washington, 1876. Vol. IX, pl. IX, fig. 4, p. 63.

glatte *Tellina,* eine *Anomia* (pl. II, fig. 4), deren seidenglänzende Schale ziemlich häufig beim Zerschlagen des Gesteines zu beobachten ist, und eine Anzahl von etwas grösseren, ausgewitterten Bivalvensteinkernen, welche der Gattung *Cyprina* anzugehören scheinen.

Echinodermen.

Echinobrissus atlanticus n. sp. (pl. II, fig. 5 *a, b, c, d, e, f*).

Die Dimensionen des vollständigen Exemplares sind die folgenden: Länge 13 *mm*, Breite 11 *mm*, Höhe 6 *mm*. Vorne ist der Umriss gerundet, die grösste Breite ist dem hinteren, abgestutzten Ende näher gerückt. Die Oberseite ist mässig gewölbt, die Unterseite längs der Medianlinie ziemlich stark vertieft, die Seiten etwas nach abwärts gezogen. Die Oberfläche ist mit kleinen Wärzchen bedeckt, zwischen welche auf der Unterseite, wie ich an einem Bruchstücke derselben Species bemerken konnte, grössere Warzen unregelmässig eingestreut sind (5 *e*). Der Scheitel ist in der Mittellinie etwas nach vorne gerückt, die fein siebförmig durchlöcherte Madreporenplatte war unter der Lupe sehr deutlich zu sehen; hingegen konnte ich die Genitalporen nicht gut beobachten. Die Ambulacren sind ziemlich kurz petaloid, nicht sehr breit, unten offen; die Ambulacralfelder sind als schmale, schwach heraustretende Streifen bis auf die Unterseite zu verfolgen. Die rundlichen Poren sind durch eine leichte Furche gejocht (5 *f*). Da ich die Unterseite des vollständigen Stückes nur durch Schaben von dem anhaftenden Gesteine befreien konnte, gingen natürlich die feineren Details auf derselben verloren; es liess sich daher die Beschaffenheit des Peristoms nicht studiren.

So viel aber liess sich ermitteln, dass der Mund, ebenso wie der Scheitel, nach vorne gerückt war. Der After liegt in einem länglichen, tief eingesenkten Schlitze, welcher sich mit der Annäherung an das hintere Ende verbreitert und endlich noch vor dem Erreichen desselben ausflacht. Der Afterschlitz befindet sich in einem dreieckigen ebenen Feld, welches durch zwei sanfte, gegen den Rand divergirende Kanten gegen die sonst convexe Oberfläche abgesetzt ist. Wo die zwei Kanten

den Seitenrand treffen, ist derselbe etwas hinausgeschoben, so dass eine Knickung in der sonst gleichmässig convexen Begrenzungslinie entsteht. Von der Seite gesehen erscheint diese Species durch das ebene Feld hinten schief abgeschnitten.

E. atlanticus hat nahe Verwandte im französischen Senon, unter welchen besonders *E. parallelus* d'Orb.[1] zu nennen ist. Indessen ist die afrikanische Species im Verhältnisse zur Länge etwas breiter und das dreieckige Feld, in welches der After eingesenkt ist, reicht mit seiner Spitze nicht so nahe zum Scheitel; in Folge dessen ist bei der Seitenansicht die schiefe Abstutzung viel augenfälliger. In allen übrigen wesentlichen Eigenschaften stimmen beide Arten sehr gut überein. Auch *E. pseudominimus* Peron und Gauthier aus dem Senon von Algerien[2] zeigt manche Ähnlichkeit, ist aber ebenfalls leicht von *E. atlanticus* zu trennen.

Die Art scheint in den Mergelkalken vom Gabun ziemlich häufig zu sein, da ich aus den wenigen vorliegenden Gesteinsstücken mehrere Bruchstücke derselben herauslöste.

Corallen.

Cycloseris discoidea n. sp. (pl. II, fig. 6 *a, b, c*).

Diese kleine Einzelcoralle aus der Familie der Fungiden besitzt eine scheibenförmige Gestalt mit einem Durchmesser von 8 *mm* und einer Höhe von 2 *mm*. Die Basis ist in der Mitte etwas eingesenkt, fast glatt; die Rippen, welche den Septen entsprechen, werden erst in der Nähe des Randes sichtbar. Die Oberseite ist mässig gewölbt, in der Mitte vertieft und fällt steil zum Rande ab. Die Septen sind ziemlich dick und von fast gleicher Grösse; es ist immer ein etwas kürzeres Septum zwischen zwei längere eingeschoben; die Gesammtzahl derselben ist 36.

C. discoidea ist ihrer äusseren Gestalt nach ausserordentlich der *C. semiglobosa* M. E. und H. ähnlich; letztere besitzt

[1] A. d'Orbigny, Terrains crétacés: vol. VI, pl. 960, fig. 6—11, p. 410.

[2] Cotteau, Peron und Gauthier, Echinides de l'Algérie. Terrains secondaires. Vol. II. Paris, 1880—84, p. 78, pl. V, fig. 2—7.

aber zahlreichere und feinere Septen, welche in 5 Cyklen angeordnet sind. Sie wurde aus der »Craie tuffeau« von Le Mans beschrieben.[1]

Ausserordentlich häufig sind in den Mergelkalken die Reste von Crustaceen, welche, da ihre Harttheile nicht in krystallinischen Kalkspath, sondern in eine weisse mehlige Substanz verwandelt sind, sich auf den ersten Blick gewöhnlich leicht erkennen lassen. Manche Gesteinsstücke sind von ihnen buchstäblich erfüllt, doch an eine Bestimmung ist bei den kleinen Bruchstücken absolut nicht zu denken. Nur so viel lässt sich sagen, dass die Reste Krebsen aus der Unterordnung der Brachyuren (Krabben) angehören und dass zwei verschiedene Species vertreten sind. Die Abbildungen Fig. 7 auf Taf. II stellen eine Scheere und ein Fussglied der einen Form dar.

Résumé.

Die Beschreibung der kleinen Fauna zeigt zur Genüge, dass an eine genaue Fixirung des geologischen Horizontes, sowie an eine Feststellung der Beziehungen zu anderen Kreideablagerungen vorderhand noch nicht zu denken ist. Immerhin aber lassen sich einige Resultate ableiten, die von Interesse sind. Das Vorkommen eines *Inoceramus* allein würde genügen, um zu beweisen, dass wir es nicht mit einer tertiären Ablagerung zu thun haben, wie Dr. Lenz aus dem allgemeinen, allerdings sehr jungen Habitus schloss. Die Verwandten des hier so häufigen *Inoceramus* sind vorwiegend Turonformen, so dass wir dadurch einen, allerdings recht schwachen Anhaltspunkt gewinnen. Eine andere Bivalve, *Corbula parsura* Stol. ist identisch mit einer turonen Form des südlichen Indiens, eine zweite ist zum mindesten äusserst nahe verwandt mit *Modiola Pedernalis* Römer aus Texas. Da aber das Alter der Schichten, aus denen dieselbe stammt, und welche Römer für oberturon hielt, gegenwärtig, wie bekannt, stark umstritten ist, wird es am besten sein, bei unserer Untersuchung dieser schwierigen Frage auszuweichen und auf die *Modiola* cf. *Pedernalis* Röm.

[1] Milne Edwards, Histoire naturelle de Coralliaires. Vol. III, p. 50. Paris, 1860; und Bronn, *Lethaea geognostica*. Pl. XXIX⁴, fig. 15, Theil V, p. 145.

bei der Altersbestimmung der Mergelkalke zu verzichten. Es bleiben noch einige andere Formen übrig, welche Verwandtschaft mit bereits bekannten zeigen; die wichtigsten derselben sind *Arcopagia Gabunensis* n. sp., *Cardium tropicum* n. sp. und *Echinobrissus atlanticus* n. sp. *Arcopagia Gabunensis* steht in innigem Zusammenhange mit der weit verbreiteten Turon- und Unter-Senonform *Arcopagia semiradiata* Math. sp. *Cardium tropicum* ist dem *Cardium pectiniforme* Müller, welches zu den Leitformen des unteren Senon gezählt wird, sehr ähnlich; *Echinobrissus atlanticus* schliesst sich in jeder Beziehung Formen an, welche in senonen Ablagerungen, besonders in Südfrankreich und Nordafrika gefunden wurden.

Es lässt sich also trotz der ziemlich wenig charakteristischen Fauna genug anführen, was zur Beurtheilung der stratigraphischen Stellung der Ablagerung von Wichtigkeit ist. Sicher ist von vorneherein das eine: der Mergelkalk ist jünger als das untere Cenoman, da er dasselbe überlagert, und älter als Tertiär, da er Inoceramen enthält.

Eine genauere Bestimmung innerhalb dieser Grenzen ist nicht möglich, doch sind, wie sich zeigte, die auffälligsten Beziehungen zum Turon und auch zum unteren Senon anderer Länder vorhanden, so dass man mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit auf ein solches Alter schliessen darf. Mehr lässt sich vorderhand nicht aussagen

Es muss also nach Ablagerung der untercenomanen Schichten mit *Schloenbachia inflata* der hier in Betracht kommende Theil der afrikanischen Westküste trocken gelegen sein; dann drang das Meer zum zweiten Male landeinwärts und lagerte die Mergelkalke ab. Ich halte es nicht für unwahrscheinlich, dass diese zweite Transgression in dieselbe Zeit fiel, wie diejenige des Untersenons bei Aachen und der Gosauformation in den östlichen Alpen.

In Angola, dessen Kreideablagerungen durch Meunier und Choffat bekannt geworden sind, scheinen die Vorgänge etwas andere gewesen zu sein, vor Allem, was die Vollständigkeit der Schichtserie betrifft. Am weitesten verbreitet scheint der Horizont der *Schloenbachia inflata* Sow. sp., den bereits Dr. Lenz[1]

[1] Vergl. Szainoka, l. c., p. 233.

bei Mossamedes nachwies. Fossilien desselben Horizontes beschrieb St. Meunier[1] aus Kalken der Nordküste der Lobitobay. Vollständiger ist die Reihe der Ablagerungen, welche Paul Choffat[2] ebenfalls aus Angola, von Catumbella und Dombe Grande anführt. Die Serie beginnt dort bereits mit dem Gault, der Zone des *Acanthoceras mamillare* Schloth. sp. Über den Kalkmergeln, welche diese Stufe vertreten, folgen sandige Mergel mit Bryozoen, Corallen und Foraminiferen und dann der Horizont der *Schloenbachia inflata*, welcher eine weit reichere Fauna enthält als auf den Elobi-Inseln, aber mehrere Arten mit diesen gemeinschaftlich hat. Der nächst jüngere Horizont besteht aus oolithischen Kalken mit Corallen und zahlreichen Gastropoden (*Nerinea, Actaeonella, Cerithium*....), über welchen als das jüngste hier bekannte Kreideglied Sande liegen, welche vorwiegend Bivalven (*Cardium, Cyprina, Roudairia, Cardinia, Janira*....) führen, unter welchen *Ostrea olisiponensis* Sharpe aus dem Charentonien (oberen Cenoman) von Portugal besonders wichtig ist. Wenn das Alter dieser Sande wirklich, wie es durch das Vorkommen dieser Species wahrscheinlich gemacht wird, obercenoman ist, dann ist das Niveau der Mergelkalke vom Gabun entschieden das jüngste bekannte Kreideniveau dieser Theile der afrikanischen Westküste.

---

[1] St. Meunier, Contribution à la Géologie de l'Afrique occidentale. Bull. Soc. Geol. France. 3. série. Vol. XVI. 1887/88. p. 61 ff., pl. I.

[2] P. Choffat, Note préliminaire sur des fossiles recueillis par M. Lourenço Malheiro, dans la province d'Angola. Ibid. vol. XV. 1886/87. p. 154 ff. P. Choffat et P. Loriol, Matériaux pour l'étude stratigraphique et paléontologique de la province d'Angola. (Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève. Tom. XXX, No. 2, Genève 1888.)

Tafelerklärung.

Tafel I.

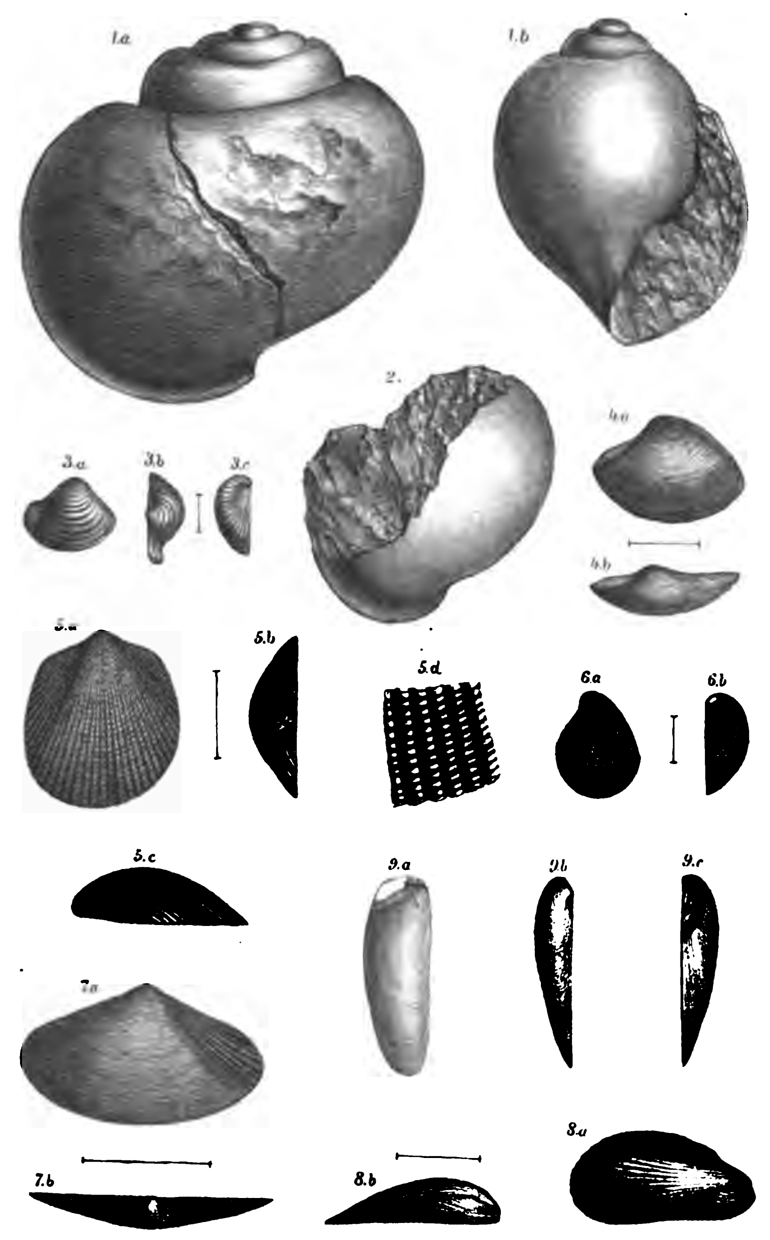
Fig. 1. 2. *Tylostoma aequatoreale* n. sp. S. 578.
» 3. *Corbula parsura* Stolitzka. S. 579.
» 4. *Corbula involuta* n. sp. S. 579.
» 5. *Cardium tropicum* n. sp. S. 581.
» 6. *Cardium tumidum* n. sp. S. 581.
» 7. *Arcopagia Gabunensis* n. sp. S. 580.
» 8. *Modiola* cf. *Pedernalis* Römer. S. 582.
» 9. *Lithodomus elongata* n. sp. S. 583.

(Fig. 1 stellt ein Exemplar von Sibangefarm dar; alle anderen abgebildeten Stücke stammen vom Gabun.)

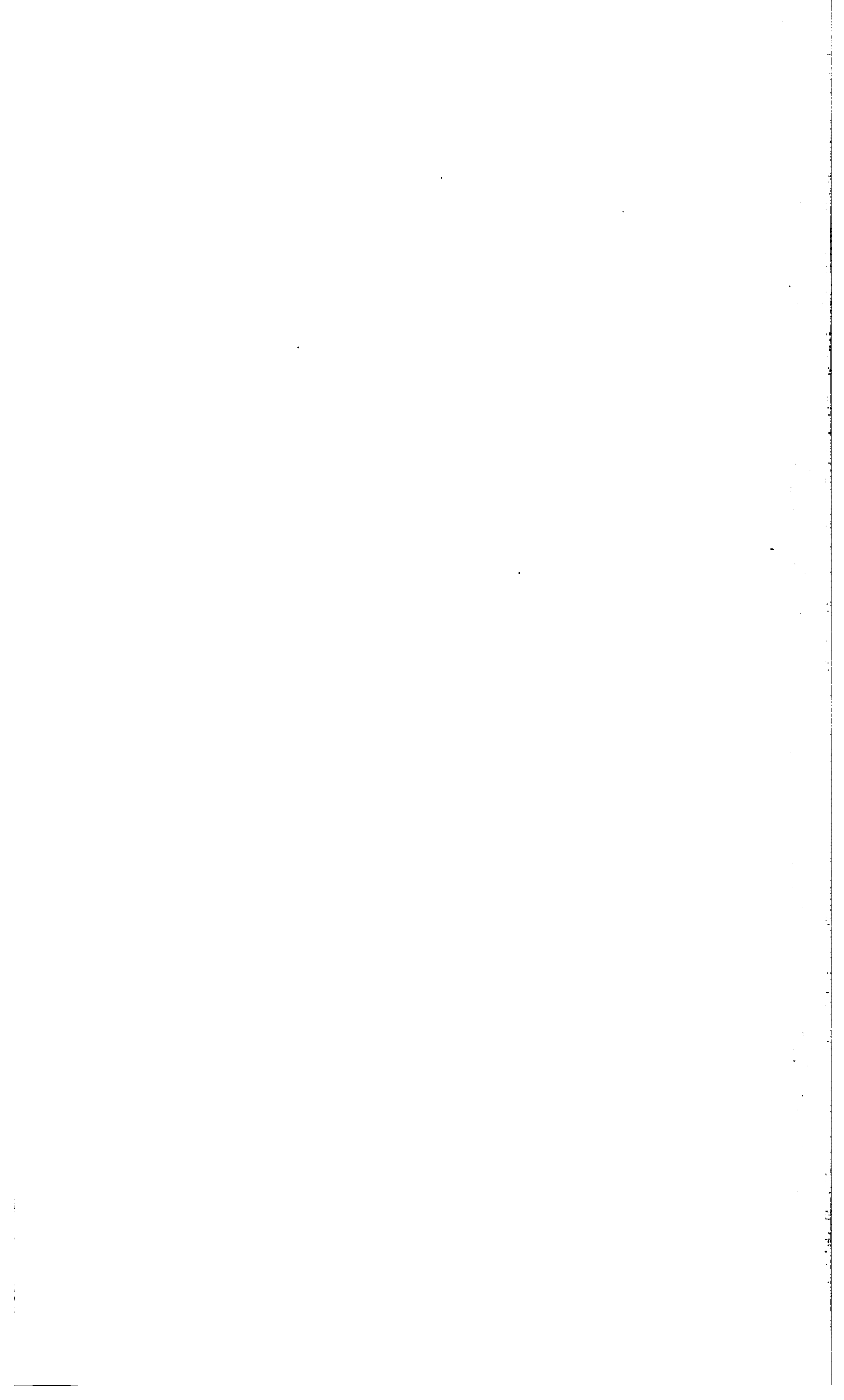
Tafel II.

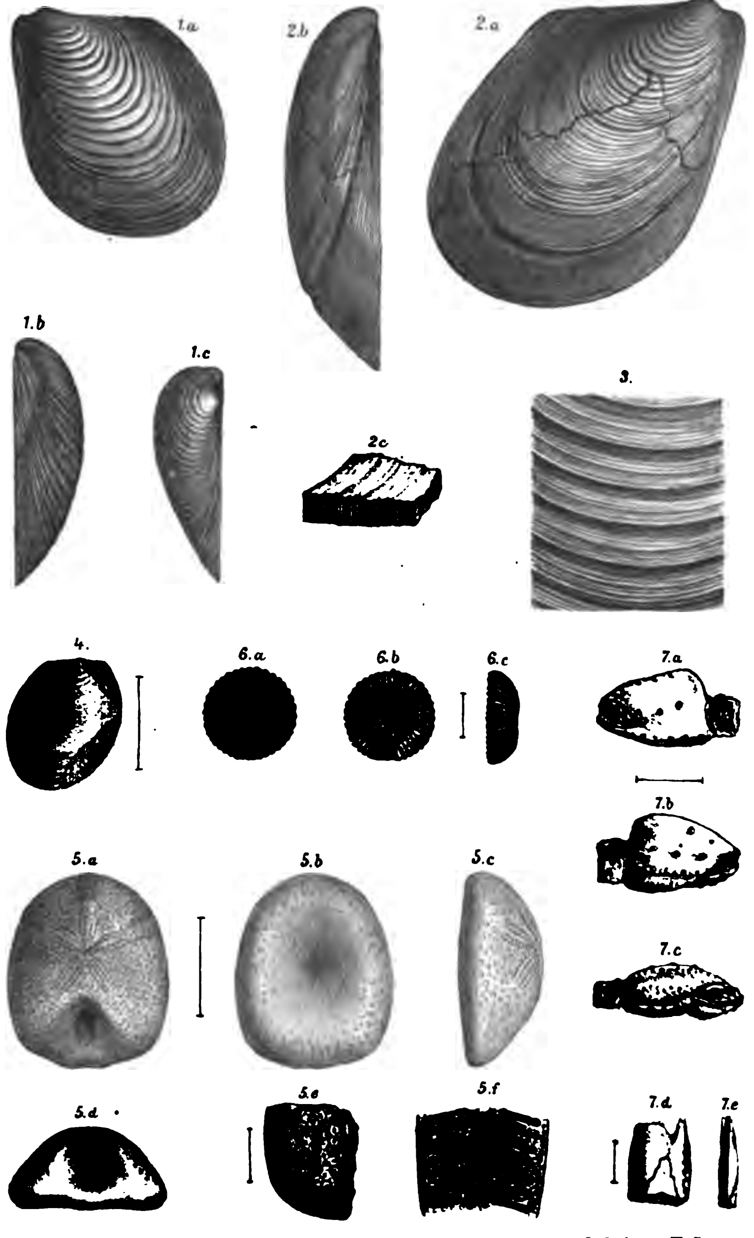
Fig. 1, 2, 3. *Inoceramus Baumanni* n. sp. S. 583.
1 *a*, *b*, *c*. linke Klappe.
2 *a*, *b*. rechte Klappe des grössten Exemplares.
2 *c*. Durchschnitt durch die Schale desselben Exemplares.
3. Ein Stück der Schalenoberfläche vergrössert.
Fig. 4 *Anomia* sp. S. 11.
» 5. *Echinobrissus atlanticus* n. sp. S. 585.
» 6. *Cycloseris discoidea* n. sp. S. 586.
» 7. Krabbenrest (*a*, *b*, *c* Scheere, *d*, *e* Fussglied). S. 587.

(Alle auf dieser Tafel dargestellten Stücke stammen vom Gabun.)

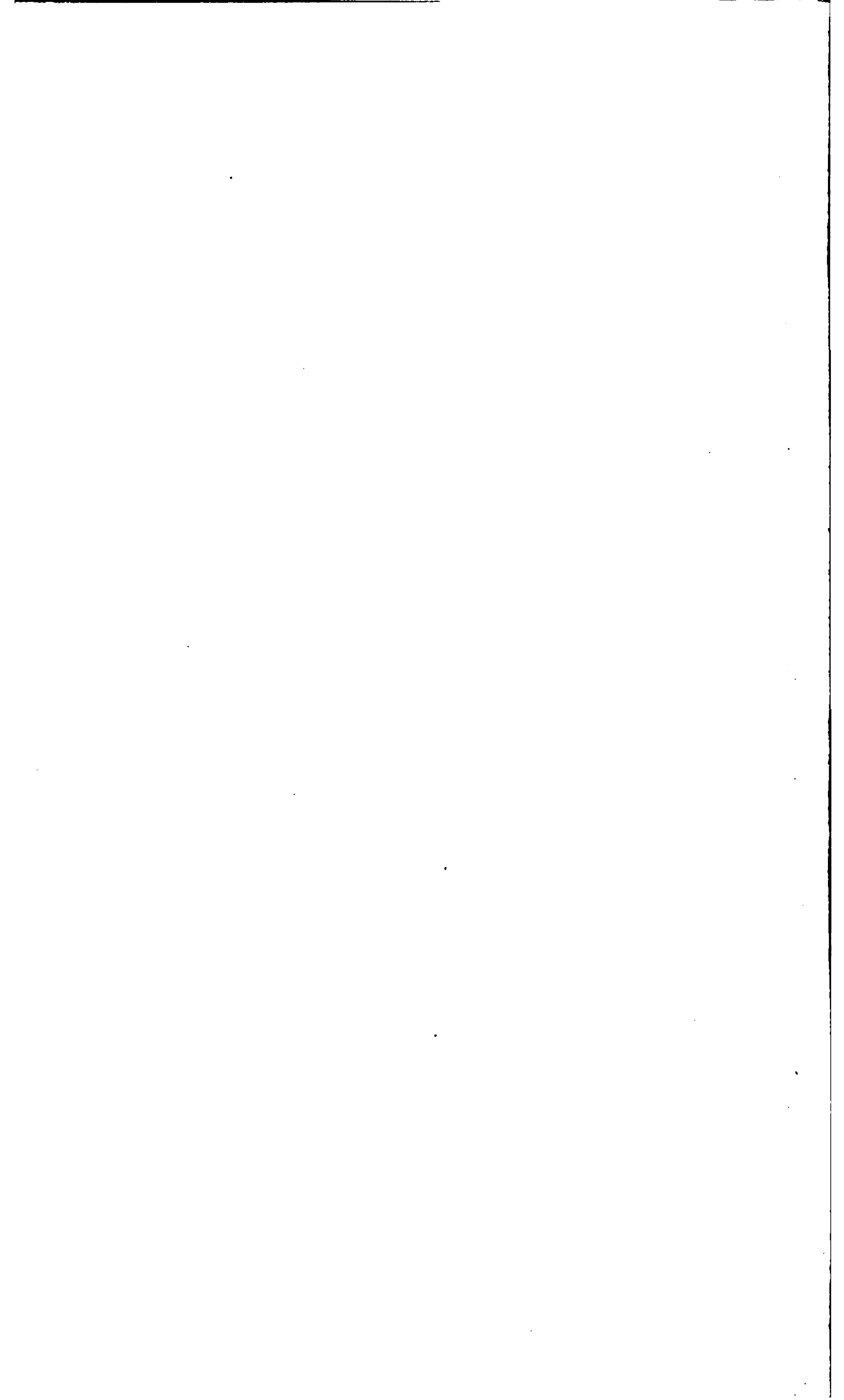


Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien





Lith Anst. v. Th. Bannwarth, Wien



Duslia, eine neue Chitonidengattung aus dem böhmischen Untersilur, nebst einigen Bemerkungen über die Gattung Triopus Barr.

von

Jaroslav J. Jahn.

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 7. December 1893.)

Von dieser Form liegt das abgebildete Exemplar (siehe Taf. Fig. 1) und ein Theil (etwa zwei Drittel — ib., Fig. 2.) des dazu gehörigen Abdruckes vor. Die beiden Stücke stammen aus dem Quarzite der Bande d_2 und wurden von einem Sammler aus Beraun auf dem nordwestlichen Abhange des Berges Ostrý bei Beraun gefunden.

Herr Martin Dusl in Beraun hat diese zwei Stücke schon vor mehreren Jahren für seine bekannte, schöne Sammlung von böhmischen silurischen Petrefacten erworben. Als ich im vorigen Jahre gelegentlich meiner Studienreise im böhmischen Silur diese sehr sehenswerthe Sammlung besichtigte, erbat ich mir diese Stücke von Herrn Dusl zur wissenschaftlichen Bearbeitung. Herr Dusl entsprach dieser Bitte mit seiner bekannten liebenswürdigen Bereitwilligkeit, wofür ich ihm meinen wärmsten Dank sage.

Das Fossil habe ich ursprünglich für einen eigenthümlichen Trilobiten gehalten, wofür der ganze Habitus der vorliegenden Versteinerung auf den ersten Blick zu sprechen schien. Allein bei näherer Untersuchung hat sich diese Auffassung als unhaltbar erwiesen: das Fossil zeigt nämlich keine Spur von den Augen, das grosse Schild lässt sich weder mit dem Kopfschilde noch mit dem Pygidium eines der bisher beschriebenen Trilobiten vergleichen; der ganze

eigenthümliche Bau des Körpers, namentlich aber das Vorhandensein der borstigen Umrandung des Fossils weist entschieden auf eine andere Thierclasse hin.

Das letztgenannte Merkmal hat auf eine andere Idee geführt, nämlich man hätte es mit einem Polychaeten zu thun. Es wurde von Seite eines hervorragenden Zoologen, der das Fossil sah, namentlich auf eine gewisse habituelle Ähnlichkeit dieses Fossils mit den Aphroditiden *(Errantia)* hingewiesen. Ich habe sodann mit Herrn Custos Dr. E. v. Marenzeller das Fossil mit dem reichlichen Materiale der recenten Aphroditiden (Aphrodite, Hermione, Euphrosine u. a.) der zoologischen Sammlungen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums sorgfältig verglichen und bin dabei zu der Überzeugung gelangt, dass diese Auffassung ebenfalls unhaltbar ist.

Herrn Dr. v. Marenzeller bin ich für seine mir bei dieser Gelegenheit bewiesene Gefälligkeit zu grossem Danke verpflichtet.

Endlich ergab sich noch eine dritte Möglichkeit bezüglich der systematischen Stellung dieses merkwürdigen Fossils, bei der ich bis heute verharre. Dieser Ansicht nach gehört das vorliegende Fossil zu den Placophoren und schliesst sich durch viele seiner Merkmale an die Chitoniden an.

Die Beschreibung des Fossils.

Das vorliegende und abgebildete Exemplar ist ziemlich gut erhalten. Die Schale selbst ist nicht vorhanden; sie ist jedenfalls zersetzt und aufgelöst worden. Ich habe das vorliegende Exemplar mit dem überaus reichhaltigen recenten Chitonidenmateriale der Sammlungen des paläontologischen Instituts der k. k. Universität und der zoologischen Abtheilung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums verglichen und dabei die Überzeugung gewonnen, das Fossil sei ein Abdruck der Innenseite der Schale (ein Steinkern) eines Chitoniden. Wenn man also das Fossil mit den recenten Chitonenschalen vergleichen will, so muss dies mit Abdrücken der Innenseite solcher Schalen vorgenommen werden.

Das vorliegende Bruchstück des Gegenabdruckes von unserem Fossil sollte demzufolge den Abdruck der Aussen-

seite derselben Schale vorstellen. Allein dieses Bruchstück ist so schlecht erhalten, dass man nicht im Stande ist, diese Frage mit Sicherheit zu entscheiden. Es ist von dem Sammler ursprünglich weggeworfen worden und wurde erst einige Jahre später zufällig gefunden und dem Herrn Dusl gebracht. Und da es eben längere Zeit der zerstörenden Wirkung der Luft und des Regens ausgesetzt worden ist, kann man von den eventuellen Verzierungen der Aussenseite der Schale nichts mehr wahrnehmen. Da aber ein verfertigter Abguss dieses Bruchstückes in allen Merkmalen mit dem vorhandenen vollständigen Gegenabdrucke übereinstimmt, glaube ich, dass dieses Bruchstück der Abdruck des vorliegenden Steinkernes ist, und dass sich also in diesem Falle (wie es bei den Versteinerungen hie und da vorkommt) ein Abdruck der Aussenseite der Schale gar nicht erhalten hat.

Wie man aus den auf dem vorliegenden Fossil wahrnehmbaren Abdrücken der Schalenduplicaturen ersieht, war die Schale im Verhältniss zu den Schalen der übrigen Chitoniden ziemlich dünn. Sie war auf der Innenseite glatt, wenigstens ist von den eventuellen Verzierungen der Schale nichts erhalten. Auch die Schalen der verwandten recenten Chitoniden weisen auf der Innenseite keine Verzierungen auf. Die Schale war ursprünglich jedenfalls gewölbt, beim Fossilisationsprocesse ist sie aber flachgedrückt und ihr Kiel (der Kamm der Schale) eingeknickt worden (siehe Taf. Fig. 3).

Der Umriss der Schale ist breit-elliptisch. Die längere Axe dieser Ellipse ist 80 *mm*, die kürzere 60 *mm* lang, wenn man die später beschriebene Umrandung der Schale nicht mitzählt. Diese Schale besteht, wie es scheint, aus zwölf Platten, allein diese Anzahl vermag man nicht ganz sicher festzustellen, da der vordere Theil der Schale schlecht erhalten, ausserdem ein wenig nach rechts und oben zu gedrückt und durch die dadurch entstandene Übereinanderschiebung der Platten undeutlich gemacht worden ist.

Die Platten der Chitonidenschalen sind bekanntlich auf die Weise aneinandergefügt (»dachziegelförmig«, wie Steinmann[1]

[1] G. Steinmann und L. Döderlein, Elemente der Paläontologie. Leipzig, 1890. S. 308.

trefflich sagt), dass immer die vordere Platte über die hintere übergreift. Demzufolge zeigt sich am Abdrucke der Innenseite einer Chitonidenschale die hintere terminale Platte als die grösste, die vordere terminale Platte als die kleinste Platte der Schale.

Und ganz so verhält sich auch unser Fossil: die hintere terminale Platte ist auch hier die grösste Platte der Schale. Sie ist beinahe halbkreisförmig (ähnlich wie bei vielen Chitonen) und fast flach. Ihr mittleres Segment beträgt circa $1/3$ der Breite und über die Hälfte der Länge der ganzen Platte. Dieses mittlere Segment ist stark gewölbt, gegen vorne zu stumpf zugespitzt. Durch den beim Fossilisationsprocesse stattgefundenen Druck ist dieses mittlere Segment der wie gesagt verhältnissmässig dünnen Schale eingedrückt worden, so dass es nun eingesenkt und durch eine Rinne umsäumt erscheint. Von diesem mittleren Segmente strahlen gegen den Rand dieser hinteren terminalen Platte sieben radiale Rinnen aus (wie die Abbildung zeigt), die aber nur undeutlich erkennbar sind. Da unser Fossil ein Abdruck ist, würden diese Rinnen sieben Rippen auf der Innenseite der hinteren terminalen Platte entsprechen. Interessant ist, dass auch die hinteren (und die vorderen) terminalen Platten der mir vorliegenden recenten Chitonenschalen analoge, von dem Mittelpunkte der Platte gegen deren Rand zu ausgehende Strahlen zeigen, nur ist bei den recenten Formen die Zahl dieser Strahlen in der Regel viel grösser als bei der fossilen Form (siehe Taf. Fig. 4—6).

Die folgenden zehn (vielleicht nur neun) intermediären Platten werden nach vorne zu immer kleiner. Die vorderen sind nach vorne, die hinteren nach hinten gebogen. Diese Biegung ist bei den vordersten Platten sehr stark.

Alle intermediären Platten sind dreitheilig: sie bestehen aus zwei congruenten, seitlichen, sehr schmalen, trapezoidischen Segmenten, die ziemlich flach sind, und aus einem eingesenkten, gewölbten Mitteltheile.

Diese Mitteltheile sind seinerzeit wahrscheinlich als Kiele auf dem Rückenkamm der Schale aufgesetzt gewesen (wie man es bei den recenten Chitoniden sehr häufig sieht), wurden aber bei dem Fossilisationsprocesse wegen der geringen Wider-

standsfähigkeit der dünnen Schale eingedrückt. Da derselbe Vorgang wie gesagt auch an dem mittleren Segmente der hinteren terminalen Platte bemerkbar ist, und da, wie wir weiter erwähnen, auch das mittlere Segment der vorderen terminalen Platte dieselbe Procedur erlitten hat, erklärt sich daraus der zusammenhängende eingesenkte Mittheil der Schale, der bei den Versuchen der systematischen Deutung dieses Fossils am meisten irregeführt hat.

Man könnte vielleicht diesen durch eine flache, deutliche Rinne umsäumten Mitteltheil unseres Fossils auch dadurch erklären, dass die Platten dieser untersilurischen Chitonform schon ursprünglich aus drei getrennten Segmenten zusammengesetzt waren, die erst bei den späteren Formen zusammenwuchsen. Die recenten Chitonenschalen zeigen in der That auf der Aussenseite der Schale eine Andeutung von dieser vermuthlichen ursprünglichen Dreitheiligkeit der Schale, die namentlich bei einigen Exemplaren sehr deutlich hervortritt, indem der erste parallel mit den Umrisscontouren der Schale verlaufende Anwachsstreifen stärker als alle übrigen ausgebildet ist und eben dieselbe Stelle einnimmt, wo sich an unserem Fossil die erwähnte Rinne befindet. Ausserdem habe ich bei einer mir vorliegenden recenten Chitonschale auch auf der Innenseite der Schale eine ziemlich starke Andeutung von einem solchen Mitteltheile bemerkt, was alles für diese Erklärung der Dreitheiligkeit unseres Fossils (und auch des später erwähnten *Triopus* Barr.) sprechen würde. Ich bin aber geneigt, doch die erstere Erklärung dieser Dreitheiligkeit (durch einen mechanischen Druck) für plausibler zu betrachten, schon aus dem Grunde, dass alle anderen anderenorts beschriebenen untersilurischen Chitonenreste eine aus eintheiligen Platten zusammengesetzte Schale aufweisen.

Die Berührungslinien der Platten sind sowohl auf den seitlichen trapezoidischen Segmenten als auch auf den eingesenkten Mitteltheilen deutlich abgedrückt, das »dachziegelförmige« Übereinandergreifen der Platten aus den Abdrücken deutlich ersichtlich.

Die vordere terminale Platte fehlt vollständig, sie ist abgebrochen; nur ihr mittlerer eingesenkter Theil hat sich undeutlich

erhalten. Er ist dem der hinteren terminalen Platte ähnlich aber viel kleiner. Die vordere terminale Platte selbst war jedenfalls viel kleiner als die hintere und besass höchst wahrscheinlich eine trapezoidische Form. Infolge dessen, dass dieser vordere Theil der Schale so stark beschädigt ist, kann man nicht mit Sicherheit feststellen, ob unser Fossil neun oder zehn intermediäre Platten besass.

Die ganze Schale ist von einem Borstengürtel umrandet, man vermag aber über denselben wegen seinem schlechten Erhaltungszustande nur wenig anzuführen. Man kann nicht einmal mit Sicherheit entscheiden, ob es nur weiche, chitinöse, franzenartige Anhängsel oder aber feste Stachelborsten waren (wie bei den recenten Untergattungen *Acanthopleura* Guild., *Chaetopleura* Shuttlerw., *Corephium* Browne u. a.). Diese Franzen oder Borsten waren in einzelne Büschel angeordnet, die immer an der Berührungsstelle zweier nacheinander folgenden Platten angeheftet waren.

Wie man auch auf unserer Abbildung wahrnimmt, waren diese Borsten oder Franzen am Hintertheile der Schale viel kürzer als an beiden Seiten, was auch mit einigen recenten Chitonen übereinstimmt. Die Beschaffenheit und Länge der borstigen Umrandung am vorderen Ende der Schale lässt sich bei dem schlechten Erhaltungszustande dieser Partie der Schale nicht mit voller Sicherheit eruiren.

Die Verwandtschaftsbeziehungen.

Die Verwandtschaft unseres Fossils mit den Chitoniden tritt wie gesagt am meisten hervor, wenn man das Fossil mit dem Abdrucke der Innenseite der recenten Chitonenschalen vergleicht. Um die Verwandtschaft unseres Fossils mit den Chitoniden zu demonstriren, haben wir auf der beigeschlossenen Tafel neben demselben einen Abdruck der Innenseite der Schale von einem recenten *Chiton (Lophyrus) magnificus* Desh. abgebildet und auf dieser Zeichnung überdies durch eine punktirte Linie die analoge Stelle zu der auf unserem Fossil eingesenkten begrenzt (siehe Taf. Fig. 4), wodurch die habituelle Ähnlichkeit unseres Fossils mit diesem Abdrucke noch deutlicher hervortritt. Wie gesagt, habe ich eine schwache Andeutung von

dieser Linie auf der inneren Seite einer recenten Chitonschale wirklich constatirt.

Auf den intermediären Platten dieses Abdruckes sieht man ganz analoge Abdrücke von Schalendupplicaturen wie auch von den Berührungsnähten der übereinanderfolgenden Platten wie bei dem fossilen Schalenabdrucke. Die äussere Form des Fossils stimmt mit der der meisten Chitoniden vollkommen überein. Den Umstand, dass der fossile Schalenabdruck breiter ist als die Chitonidenschalen, erklären wir dadurch, dass die ursprünglich jedenfalls auch dachförmige Schale bei der Fossilisation flachgedrückt und dadurch ihr Umriss viel breiter gemacht worden ist. Wenn man dieselbe Procedur mit einer recenten z. B. *Chiton (Lophyrus) magnificus*-Schale vornähme, würde eine solche flachgedrückte Schale ebenfalls viel breiter erscheinen als in der ursprünglichen Dachform.

Die Flachheit der Schale, die Unregelmässigkeiten in deren vorderer Partie, sowie deren eingesenkten Mitteltheil schreiben wir, wie schon hervorgehoben wurde, gleichfalls der Wirkung des bei der Fossilisation ausgeübten mechanischen Druckes zu. Und dies wären die einzigen Charaktere unseres Fossils, in denen dasselbe von den Chitoniden abweicht. Denn was schliesslich die Umrandung unseres Fossils anbelangt, so zeigen auch die meisten Chitoniden eine entweder stachelförmige oder borstenförmige, oder aus Schuppen, oder aus einer zusammenhängenden chagrinartigen Haut etc. bestehende Schalenumrandung.

Wenn man nun das von uns beschriebene und abgebildete Fossil mit den bisher beschriebenen Chitoniden vergleicht, so zeigt sich vor Allem der eigenthümliche Umstand, dass unser untersilurisches Fossil zu einigen recenten Chitoniden vielfache, unleugbare verwandtschaftliche Beziehungen aufweist, dagegen aber von allen bisher beschriebenen fossilen, auch paläozoischen Chitoniden sehr wesentlich abweicht!

Was die recenten Chitoniden betrifft, so zeigt unser Fossil betreffs der Form der Schale, der Form und Anordnung der Platten die meiste Ähnlichkeit zu der Untergattung *Lophyrus* Poli, von der wir (von der Art *Lophyrus magnificus* Desh.)

auch den Abdruck der Innenseite der Schale auf unserer Tafel zum Vergleich mit unserem Fossil abgebildet haben.

Wenn man auf die borstige Umrandung unseres Fossils mehr Gewicht legen würde, so würde man wieder geneigt sein, dasselbe eher in die Verwandtschaft der Untergattungen *Corephium* Browne, *Acanthopleura* Guild., *Chaetopleura* Shuttl. und ähnlicher zu stellen; allerdings muss hervorgehoben werden, dass die zu diesen Untergattungen zugezählten Schalen viel mehr in die Länge gezogen sind und viel grössere intermediäre Platten besitzen als die *Lophyrus*-Schalen, denen in dieser Hinsicht unser Fossil sehr nahe steht. Ich habe in Bezug auf diese Umrandung die recenten Chitonen in den Sammlungen der zoologischen Abtheilung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums unter der ungemein freundlichen Beihilfe des Herrn Dr. Rud. Sturany studirt und dabei die grösste Ähnlichkeit unseres Fossils mit der recenten Form *Acanthopleura (Chaetopleura) peruviana* Lamk. sp. constatirt. Bei dieser recenten Art sind nämlich die die Umrandung der Schale bildenden auch sehr feinen Stacheln ganz so wie bei unserem Fossil in Büscheln angeordnet. Diese recente Form besitzt ausserdem (wie auch manche andere) auch auf der Oberfläche der Aussenseite der Schale zerstreute Stacheln, die, falls sie überhaupt vorhanden waren, bei unserem Fossil freilich nicht erhalten sein können, da dasselbe eben ein Abdruck der Innenseite der Schale ist. Auch das vorhandene Bruchstück des Gegenabdruckes von unserem Fossil zeigt keine Spur von solchen Stacheln.

Die fossilen Chitonen sind bereits aus dem Untersilur bekannt. Auch Barrande hat in dem III. Vol. seines grossen Tafelwerkes einige Chitonreste aus dem böhmischen Silur (Etage *E*) abgebildet und beschrieben (Pl. XVI. Fig. 19—28; Text S. 175). Allein alle diese von Barrande beschriebenen Chitonen zeigen gar keine Ähnlichkeit mit unserem Fossil, sind jedoch mit den aus anderen paläozoischen Ablagerungen andernorts beschriebenen Chitonresten sehr nahe verwandt. Und alle diese bisher beschriebenen paläozoischen Chitonen un erscheiden sich sehr wesentlich von unserem Fossil durch viel kleinere, breitere und dickere Platten und durch vollständigen Mangel einer borstigen Umrandung der Schale.

Das vorliegende Fossil unterscheidet sich von allen wenn auch sonst sehr nahe stehenden Chitoniden durch die grössere Anzahl (11 oder 12) der Platten, durch die ungemein grosse hintere terminale Platte, durch die verhältnissmässig sehr kleine vordere terminale Platte, sowie auch durch die starke, nach vorne zu gerichtete Umbiegung der vordersten intermediären Platten.

Ich benenne die hier beschriebene neue Gattung dem Eigenthümer dieses merkwürdigen Fossils zu Ehren *Duslia* und schlage für diese einzige bisher bekannte Species den Namen *insignis* vor.

Über Triopus Draboviensis Barr.

Auf der Pl. 5, Fig. 41 des Vol. I, Supplt. seines Werkes »Syst. silur. de la Bohême« hat Barrande ein eigenthümliches Fossil aus der Bande d_2 von Drábov bei Beraun abgebildet, welches er *Triopus Draboviensis* benannt und zu den Trilobiten gestellt hat. (Siehe Text zu demselben Vol. I, Supplt., S. 140—142.)

Dieser *Triopus* zeigt nun eine gewisse habituelle Ähnlichkeit mit unserer *Duslia*, die umsomehr beachtet werden muss, da der *Triopus* aus derselben Bande d_2, und vielleicht sogar von derselben Localität stammt wie die oben beschriebene *Duslia insignis.* Denn Barrande pflegt den Berg Ostrý, wo die *Duslia* gefunden worden ist, und der die Fortsetzung des Drábov- (respective Děd-) Rückens bei Beraun ist, in seinem Werke als Fundort nicht anzuführen, obzwar — wie ich von den ehemaligen Sammlern Barrande's erfuhr — dieser Fundort schon zu seinen Zeiten gut bekannt war und für seine Sammlung viel Material lieferte. Es ist demzufolge nicht ausgeschlossen, dass unter der Barrande'schen Localitätsbezeichnung «Mt. Drábov« hie und da, und vielleicht zufälliger Weise auch in diesem Falle der Berg Ostrý inbegriffen ist.

K. A. Zittel hat die Barrande'sche Gattung *Triopus* unter die »theils ungenügend charakterisirten, theils unvollständigen oder problematischen Überreste von Trilobiten« eingereiht.[1]

[1] Karl A. Zittel, Handbuch der Paläontologie. I. Abth., II. Bd. S. 627.

M. Neumayer reproducirt die Barrande'sche Abbildung von *Triopus* in seiner »Erdgeschichte« und rechnet dieses Fossil zu den Xyphosuren,[1] welcher Ansicht auch A. G. Nathorst in seiner schwedischen Auflage der »Erdgeschichte« huldigt.

O. Novák sagt in seinen »Studien an Hypostomen böhmischer Trilobiten Nr. III«[2] kurz: »Die Gattung *Triopus* ist wahrscheinlich kein Trilobit.« (l. c. S. 6.)

Ich habe es versucht, das Original von diesem *Triopus* aus der im böhmischen Landesmuseum deponirten Barrande'schen Sammlung auszuleihen, um dasselbe mit der *Duslia* vergleichen zu können. Allein es wurde von der Verwaltung des böhmischen Landesmuseums auf das betreffende Gesuch geantwortet, dass die Originale des Barrande'schen Werkes bisher noch immer in Kisten aufbewahrt sind und dass es demzufolge vorläufig unmöglich sei, das Original von *Triopus* aufzufinden. Ich muss mich also im Folgenden nur auf die Betrachtung der Barrande'schen Abbildung und Beschreibung beschränken.

Allein schon die Abbildung von *Triopus* allein genügt, um constatiren zu dürfen, dass der Barrande'sche *Triopus* höchst wahrscheinlich zu den Chitoniden gehört, indessen aber von unserer *Duslia* verschieden ist.

Die ovale, respective breit-elliptische Form des *Triopus* wäre mit der der Chitoniden und auch mit der *Duslia* in Übereinstimmung. Hervorzuheben ist allerdings, dass der *Triopus*, wie der Schattirung der Barrande'schen Abbildung zu entnehmen ist, nicht so ganz flach gedrückt wie die *Duslia* ist. Das mangelhaft erhaltene Original zeigt zehn Platten, wobei freilich noch die zwei terminalen Platten fehlen. Demzufolge würde sich die Gesammtzahl der Platten bei *Triopus* als cf. 12 erweisen, was auch mit der *Duslia* übereinstimmen würde. Was die Form und die Anordnung der Platten anbelangt, so stimmt der *Triopus* noch mehr wie die *Duslia* mit einigen recenten Chitonformen, namentlich wieder mit der Untergattung *Lophyrus* überein. Die beiden freilich fehlenden terminalen

[1] M. Neumayer, Erdgeschichte. II. Bd. Leipzig, 1887. S. 97, Fig. 5.

[2] Separatabdruck aus den Sitzungsber. d. königl. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. in Prag, 1885.

Platten, so viel man aus dem auf der Barrande'schen Abbildung für sie entfallenden Raume zu schliessen vermöchte, würden zwar nicht einen so bedeutenden Grössenunterschied aufweisen wie die vordere und hintere terminale Platte bei der *Duslia*, würden aber umsomehr für die Angehörigkeit des *Triopus* zu den Chitoniden sprechen. Das dachziegelförmige Übereinandergreifen der Platten, das namentlich am Rande der Schale hervortritt, die deutlichen Abdrücke der Schalendupplicaturen, die schmal trapezoidische Form der seitlichen Segmente der intermediären Platten — dies alles zeigt die Barrande'sche Abbildung ganz deutlich und dies alles spricht für die Chitoniden. Auch der *Triopus* zeigt eine Dreitheiligkeit der intermediären Platten, aber in einer anderen Weise wie die *Duslia*. Bei der letzteren bilden nämlich die mittleren Segmente der intermediären Platten einen zusammenhängenden, rundlich gewölbten, eingesenkten und von einer Rinne begrenzten Mitteltheil der Schale, während bei *Triopus* dieser Mitteltheil selbst wieder dreitheilig, dachförmig mit abgestutztem Kamme und, wie es scheint, nicht eingesenkt ist. Ich vermuthe aber trotzdem, dass dieser Mitteltheil der *Triopus*-Schale dem Rückenkiele in der Medianlinie der Chitonidenschalen entspricht, und erkläre seine von der *Duslia* abweichende Form durch eine andere Wirkungsweise des mechanischen Druckes beim Fossilisationsprocesse auf den gekielten Rücken der *Triopus*-Schale. Dass dieser mediane Theil der Schale auch beim *Triopus* nur eine secundäre, auf mechanischem Wege entstandene Erscheinung und kein ursprüngliches Merkmal sei, geht aus der Unregelmässigkeit dieses Mitteltheiles der Schale hervor; wie die Abbildung Barrande's deutlich zeigt, ist die links gelegene seitliche Böschung dieses Mitteltheiles kleiner als die rechts gelegene, und Barrande sagt noch dazu im Texte (l. c., S. 141), dass die Oberfläche seines Fossils »est déprimée et encore un peu moins régulière dans la nature que sur la figure. Nous attribuons à une compression accidentelle l'apparence polygonale des anneaux composant ce lobe médian.«

Die erste vordere (auf der Barrande'schen Abbildung) ganz erhaltene intermediäre Platte der *Triopus*-Schale ragt ein

wenig aus den Umrisscontouren der ganzen Schale hervor, allein dies lässt sich durch eine mechanische Verschiebung dieser intermediären Platte erklären, wie man sie experimentell bei den recenten Chitonschalen sehr leicht bewirken kann. Der bei den Chitoniden übliche und auch bei der *Duslia* vorkommende Umrandungsgürtel der Schale fehlt beim *Triopus*; vielleicht hat er überhaupt bei dieser Form nicht existirt, oder war er nur ganz schwach und von so weicher Beschaffenheit, dass er sich nicht erhalten konnte, oder aber ist er bei der Zeichnung übersehen worden.

Es lässt sich also kein Merkmal des *Triopus* hervorheben, welches gegen die Eintheilung dieses Fossils zu den Chitoniden entschieden sprechen würde, vielmehr geht aus dem Gesagten hervor, dass der *Triopus* vielfache verwandtschaftliche Beziehungen zu den Chitoniden, und namentlich zu der Gruppe *Lophyrus* zeigt, ja dass er dieser Gruppe noch näher steht als die oben beschriebene *Duslia.*

Aus der Abbildung selbst, ohne das vorliegende Original, kann man freilich nicht mit Sicherheit entscheiden, ob der Barrande'sche *Triopus* analog wie die *Duslia* nur einen Abdruck der Innenseite der Schale (einen Steinkern) vorstellt, oder aber ob wir es mit einer fossilen Schale zu thun haben. Diese Entscheidung würde auch beim Originale selbst der vollständige Mangel der beiden terminalen Platten erschweren, denn wie ich mich überzeugt habe, lässt sich dies nicht bloss aus den Eindrücken der Schalendupplicaturen und der Berührungsnähte der übereinanderfolgenden Platten entscheiden.

Ich schlage also vor, dass man die Barrande'sche Gattung *Triopus* zu den Chitoniden rechne. Von allen Chitoniden unterscheidet sich diese Gattung, wenn man von dem Fehlen einer Umrandung der Schale absieht und die Dreitheiligkeit der Schale einer mechanischen Wirkung beim Fossilisationsprocesse zuschreibt, durch die grössere Anzahl (cf. 12) der Platten, welches letztere Merkmal die Gattung *Triopus* wieder in die Verwandtschaft der Gattung *Duslia* stellt. Die letztere aber unterscheidet sich von der ersteren durch die wohlentwickelte borstige Umrandung der Schale, durch die

verschiedene Grösse der beiden terminalen Platten, sowie auch durch die starke, nach vorne zu gerichtete Umbiegung der vordersten intermediären Platten.

Erklärungen der Tafel.

Duslia insignis Jahn. (d_2 Ostrý.)

Fig. 1. Das beschriebene Fossil. (Abdruck der Innenseite der Schale = Steinkern.)
» 2. Das vorhandene Bruchstück des Gegenabdruckes von demselben Exemplar.
» 3. Seitenansicht des Fossils.

Chiton (Lophyrus) magnificus Desh. (Recent).

Fig. 4. Abguss der Innenseite der Schale.
» 5. Die Innenseite der vorderen terminalen Platte von einem anderen Exemplar.
» 6. Die Innenseite der hinteren terminalen Platte von demselben Exemplar.

Sämmtliche Figuren sind in natürlicher Grösse gezeichnet.



J. J. Jahn: Chitonidengattung **Duslia**.

1.

4.

5.

6.

3.

2.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien



Studien an Tetrarhynchen
nebst Beobachtungen an anderen Bandwürmern

(I. Mittheilung)

von

Dr. **Theodor Pintner.**

(Mit 4 Tafeln.

Einleitung.

Die Untersuchungen, deren Reihe ich mit vorliegender Arbeit zu eröffnen gedenke, waren von ganz bestimmten Gesichtspunkten aus in Angriff genommen worden. Ich hatte früher in einer Arbeit über den Bau des Kopfes von *Tetrarhynchus longicollis* v. Ben.[1] die complicirten Organe dieses Körpertheiles der am höchsten differenzirten Bandwürmer zum ersten Male mit den damals eben modern gewordenen Hilfsmitteln der Färbe- und Schnittmethoden darzustellen versucht. Die Ergebnisse, an einem so lange nicht untersuchten Gegenstande gewonnen, konnten denn auch in anatomischer und histologischer Hinsicht als fast durchaus neu bezeichnet werden.

Kurz nach meiner Arbeit waren von A. Lang Untersuchungen über das Nervensystem der Tetrarhynchen veröffentlicht worden.[2] Dieselben kamen in der Erkenntnis dieses Organsystemes, Dank einem reicheren Materiale und den in Neapel damals schon höher entwickelten technischen Hilfsmitteln, in einigen Punkten weiter, als die meinigen. Ausser den vom Gehirn nach hinten abgehenden Nervenstämmen, über

[1] S. Nr. 1. Lit. Verz.

[2] S. Nr. 2.

deren Verlauf unsere Angaben fast übereinstimmten, und ausser den gleichfalls von uns beiden beobachteten vier frontalwärts ausstrahlenden Nerven, wurden auch sonst noch, besonders nach den Haftscheiben ziehende von Lang bekannt gemacht.

Was Lang noch ausser dem Nervensystem beschrieb, hatte allerdings nur den Zweck, die Darstellung des letzteren verständlich erscheinen zu lassen. Es war aber selbst mit Rücksicht auf diesen Nebenzweck auf so flüchtige Beobachtungen gestützt, dass es die lebhaftesten Bedenken wachrufen musste. Das gilt nun vor Allem, abgesehen von Untergeordneterem, von drei wesentlichen Punkten, die auf das Auffallendste von meinen Befunden verschieden waren.

1. Ich hatte nachgewiesen, dass die musculösen Rüsselkolben aus schichtenweise über einander liegenden Schalen dicht aneinander schliessender Muskelprismen bestehen, dass diese Muskelprismen in den einzelnen Schichten zu denen der beiden benachbarten Schalen gekreuzt verlaufen, und dass sie, eine überraschende Seltenheit innerhalb des Typus der Würmer, sehr schön quergestreift seien. Diese Querstreifung ist nur oberflächlich sichtbar, das Innere der prismatischen Bänder hat fibrillär-plasmatischen Charakter.[1] Lang hatte zwar den Unterschied zwischen der äusseren und inneren Schicht dieser Muskelbänder gleichfalls erkannt, jedoch völlig anders gedeutet: die fibrilläre innere Masse erschien ihm als Nerv, die äussere Schicht als um diesen herumgeschlungene, neben einander liegende Ringel einer sehr flachen Spirale glatter Muskelfasern.[2] Erscheint eine solche Anordnung der Elemente schon anatomisch und histologisch ausserordentlich befremdlich, so lässt sie sich physiologisch gar nicht erklären. Was für einen nutzbringenden Effect könnte die Contraction derart angeordneter Muskelfasern haben, die nichts anderes als eine heftige Zusammenpressung eines Nerven in seinem ganzen Verlaufe hervorrufen?

2. Längs der Nervenstämme, welche an der Innenseite der Muskelkolben herablaufen, hatte ich sehr eigenthümliche grosse

[1] Nr. 1, S. 212 (50).

[2] Nr. 2, S. 378.

kugelige Zellen mit grossen Kernen und Kernkörperchen beschrieben, die bald völlig mit homogenem Plasma gefüllt sind, bald in diesem letzteren grosse vacuolenartige Hohlräume enthalten. Zwischen zwei unregelmässigen, lockeren Reihen solcher Zellen auf jeder Seite verläuft eben der Muskelkolbennerv, ihm anliegend, wie ich mich damals ausdrückte, »zwei gallertige, vollkommen glashelle und structurlose, sehr zart doppelt-contourirte Säulen, die in gleichmässigen Abständen einer dem anderen schlingenförmige, quere Verbindungsäste zusenden.« Ich hatte mich jeglicher Deutung aller dieser Gebilde enthalten.[1] Nicht so Lang. Er sah die Zellen und den zwischen ihnen verlaufenden Kolbennerven, vielleicht auch die »gallertigen Stränge«, da er bei *Anthocephalus reptans* den Kolbennerven von einem Wassergefässstamme begleitet sein lässt.[2] Es haben nämlich diese »gallertigen Stränge« beim ersten Blick auf Präparaten thatsächlich grosse Ähnlichkeit mit Excretionscanälen, unterscheiden sich aber bei eingehender Untersuchung sicher von ihnen. Auch liegen in der Muskelkolbengegend kaum mehr Wassergefässstämme so tief ins Innere des Parenchyms eingebettet. Was aber viel wichtiger ist: Lang machte die erwähnten Zellen zu Ganglienzellen, beschrieb an Stelle der von mir beobachteten Vacuolen Nervenursprünge doppelter Natur aus den Zellen, die einen für die Fasern des Muskelkolbennerven, die anderen für jene Nervensubstanz, die nach seinen Angaben das Innere der einzelnen Muskelprismen des Rüsselkolbens bilden sollte.[3]

3. Endlich wollte Lang am Ende der letzten Glieder des von ihm untersuchten *Rhynchobothrium* die schrittweise Bildung eines Porus excretorius beobachtet haben,[4] wie ähnliches seinerzeit für Dipylidium caninum angegeben worden ist.

Ich darf wohl, den speciellen Angaben des beschreibenden Theiles vorgreifend, gleich hier erwähnen, dass gegenwärtig alle diese Punkte als erledigt zu betrachten, dass sie alle vollkommen im Sinne der von mir vertretenen Auffassungsweise

[1] Nr. 1, S. 233 (71) ff.
[2] Nr. 2, S. 389.
[3] Nr. 2, S. 387.
[4] Nr. 2, S. 375.

zu deuten sind, und dass dort, wo ich selbst eine Deutung seinerzeit noch nicht vorzunehmen wagte, die sich jetzt Geltung verschaffende in klarer und überzeugender Weise die Darstellung Lang's als durchaus irrthümlich erscheinen lässt.

Die Muskelkolben des Rüsselapparates verhalten sich in dem Aufbau ihrer Schalen und der sie zusammensetzenden Muskelprismen, ebenso wie in der feineren Structur dieser letzteren genau so, wie ich das beschrieben habe, nicht wie Lang angibt. Die erwähnten grossen Zellen sind keine Ganglienzellen, wie Lang glaubt — ebensowenig wie die Plasmakörper der segmentweise angeordneten »Centralmuskelzellen«, von denen er ein gleiches anzunehmen geneigt war [1] — sondern sind, wie sich mit einer an Gewissheit grenzenden Wahrscheinlichkeit ergibt, das Bildungsepithel der Kolbenmusculatur. Diese Auffassung zuerst ausgesprochen und sehr wahrscheinlich gemacht zu haben, gehört zu den Verdiensten der Arbeiten Lönnberg's,[2] und alles, was ich in dem Folgenden, wie in späteren Beschreibungen verschiedener Arten über diesen Punkt werde zu sagen haben, wird Lönnberg's Darstellung bestätigen. Die »gallertigen Röhren,« die den Muskelkolben begleiten, sind keine Excretionsgefässe, sondern nichts anderes als »Riesenfasern« des Nervensystems. Auch die Muskelfibrillen des Retractors, bei jeder Art in ihrer Lage zu den Bildungszellen anders und charakteristisch angeordnet, strahlen nirgends in das Parenchym aus, also auch keineswegs am hinteren Kolbenende, wie Lang wollte,[3] zumal sie bisweilen dieses durchaus nicht erreichen, sondern finden stets innerhalb des Muskelkolbens Ende und Ansatz. Eine allmälige Bildung eines Excretionsporus in den dem ursprünglichen letzten vorhergehenden Gliedern endlich findet nicht statt, eine durch eine sogenannte Schwanzblase vermittelte gemeinsame Ausmündung der Excretionscanäle findet sich nur in diesem primären Schluss-

[1] Nr. 2, S. 390.

[2] Nr. 3, S. 23, ff. Nr. 4, S. 95 ff. Lönnberg scheint der irrigen Meinung zu sein, dass auch ich diese grossen Zellen für Ganglienzellen gehalten habe. Thatsächlich findet sich in meiner Arbeit (Nr. 1, S. 232 [70] ff.) nicht ein Wort, das diese Deutung gestatten würde.

[3] Nr. 2, S. 376.

gliede. Was Lang als Anlagen einer solchen Endblase angesehen hat, sind die in jener Gegend liegenden dicht verknäuelten Anfangstheile der Geschlechtsgänge und die Schalendrüsen, die unter dem Drucke des Deckgläschens als helle Flecken erscheinen.

Zu den eben erörterten kamen andere zu lösende Aufgaben. Es galt meine Auffassung des *Tetrarhynchus*-Kopfes zu befestigen, da dieser Körpertheil schon in der systematischen Terminologie allein eine wichtige Rolle spielt. Nicht allein der zwischen den Haftscheiben gelegene Theil ist als Kopf zu betrachten, sondern der ganze vordere Abschnitt, noch ein Stück über das Ende der Muskelkolben hinaus. Was auf die Haftscheiben folgt, ist morphologisch von dem, was man als »Hals« zu bezeichnen pflegt, vollkommen verschieden, und der Hals beginnt erst hinter diesem Theile, oft nicht einmal gleich hinter diesem Theile, wie bei ***Tetrarhynchus Benedenii*** Créty, bei welcher Form bereits ich von einem auffallenden »Keimlager für die Proglottiden« gesprochen hatte [1] und später Créty dieses Organ als »Bulbus« beschrieb.[2] Hier folgt der »Hals« erst hinter diesem »Bulbus«, was aber vor diesem letzteren liegt, ist alles Kopf.

Ferner war es überaus wünschenswerth, die seit einer Reihe von Jahren nicht mehr untersuchten Larvenformen der Tetrarhynchen einmal in moderner Weise vorzunehmen und endlich einige festere Anhaltspunkte für die Systematik, vor Allem für die Speciescharakteristik zu gewinnen. Was in letzterer Richtung für die Tetrarhynchen vorliegt, von Rudolphi bis Diesing, gestattet kaum eine Art sicher, keine leicht zu definiren. Die Speciesdiagnosen sind zum Theile auf Merkmale aufgebaut, die gar nicht vorhanden, zum Theile keine Artcharaktere sind, da sie einer grossen Anzahl von Arten, ja oft der ganzen Familie gemeinsam sind. Als Beispiel sei nur angeführt, dass die grössere oder geringere Länge der Rüssel häufig als Artcharakter eine wichtige Rolle spielt, dass aber nie darauf Rücksicht genommen wurde, dass die Rüssel

[1] Nr. 1, S. 193.

[2] Nr. 5, S. 39 ff.

meist mehr oder weniger unvollkommen, fast nie völlig ausgestülpt sind.

Alle diese Gesichtspunkte waren es, unter denen ich seinerzeit an eine hohe Classe mit der Bitte um eine Reisesubvention heranzutreten wagte, für welche meinen ehrfurchtsvollen Dank zu wiederholen mir hier gestattet sei. Ich habe dieselbe zur Sammlung von Material an der zoologischen Station in Neapel im September und October 1890 benützt und eine reichliche Menge von Fischen auf Tetrarhynchen untersucht. Darunter waren von Knochenfischen sehr zahlreiche Exemplare der Gattungen *Smaris* und *Mæna,* ferner *Mullus, Caranx trachurus, Zeus faber, Uranoscopus, Lophius piscatorius, Cepola, Trigla, Orthagoriscus mola, Conger* u. a., von Selacherien, bei denen mir zum Theile allerdings nur die Eingeweide vorlagen: *Trygon violacea, Scyllium canicula* und *catulus, Pristiurus melanostoma, Mustelus, Lamna glauca, Heptanchus cinereus, Torpedo ocellata, Raja* spec.

Das Material wurde noch auf dreifache Weise ergänzt. Einmal hat mir mein geschätzter Freund, Herr Dr. Francesco Saverio Monticelli in Neapel, mit conservirtem Material, mit Präparaten, — und nicht minder mit seinen weitreichenden Erfahrungen auf dem Gebiete der Parasiten von Meeresthieren, kurz in vielfachster Weise — selbstlose und dankenswertheste Unterstützung angedeihen lassen. Ferner hatte Herr Prof. Fr. Zschokke in Basel die Freundlichkeit, mir eine kleine, aber für mich sehr werthvolle Sammlung von gleichfalls aus Neapel kommendem Tetrarhynchenmaterial zu überlassen. Den beiden Herren sei an dieser Stelle nochmals öffentlich mein bester Dank gesagt. Endlich wurde das Material noch durch Sendungen aus Triest ergänzt.

Von den seither an diesem Materiale, allerdings meist nur in den kurzen Intervallen der Ferien, unternommenen Arbeiten liegen mir eine Unmasse von Präparaten und Schnittserien, eine Menge von Zeichnungen und bis zu einem gewissen Grade geförderten Untersuchungen vor. Wenn ich bis jetzt hiervon nichts veröffentlichte, so lag der Grund darin, dass ich eine Monographie der Tetrarhynchen zusammenzubringen hoffte. Zu einem solchen Unternehmen genügte aber das Material

doch nicht annähernd. Von den grossen Tetrarhynchenscolices gelang es mir meistens nur zwei bis drei zusammenzubringen, und diese werden, nach sorgfältiger Beschreibung, besonders der Haken, vielleicht als Museumsexemplare mehr Werth haben, als wenn man sie zerschnitte. Das Experiment des Zerschneidens bei diesen Formen ist überhaupt von sehr problematischen Erfolge. Denn die grossen Tetrarhynchenköpfe gehören, was die Behandlung mit dem Microtom anbelangt, wohl zu dem unangenehmsten Material. Die dichten Theile der Muskelkolben, die bei manchen Arten ziemlich grossen Chitinhaken, vielleicht auch die Kalkkörperchen, geben den Thieren eine Consistenz, die es in den seltensten Fällen, trotz aller Kunstgriffe, zu lückenlosen Serien, sehr häufig aber nur zu Fetzen von Schnitten kommen lässt, die zwar oft ganz brauchbare Aufschlüsse über histologische Details geben, aber keine Übersichtsbilder über die Gesammtorganisation.

Noch muss ich dieser Einleitung eine Vorbemerkung in Beziehung auf die Systematik beifügen.

Die Eintheilung der Familie der Tetrarhynchen, zu der natürlich, wie Van Beneden und v. Siebold schon vor mehr als 40 Jahren festgestellt haben, alles zu zählen ist, was in systematischen Werken unter den Namen *Tetrarhynchus, Dibothriorhynchus, Tetrabothriorhynchus, Rhynchobothrium, Tetrarhynchobothrium, Anthocephalus, Floriceps, Syndesmobothrium* etc. aufgezählt erscheint, in Unterfamilien oder Gattungen könnte sich auf folgende Punkte stützen: 1. Auf das äussere Aussehen und die Anatomie des Kopfes. Hier kommen wieder zwei Dinge in Betracht: einmal die Zahl der Bothridien, ob deren zwei oder vier vorhanden sind, zweitens die ganze äussere Configuration des Scolex, ob derselbe nämlich schlank bis fadenförmig, lang und dünn, oder gedrungen, fleischig, klumpig, kurz und dick ist. Das hängt auf das innigste mit der Anatomie, mit der Gestalt und Lagerung der Rüsselmuskelkolben zusammen. Im ersteren Falle sind sie nämlich ausnahmslos mit ihrer Längsdimension der Längsaxe des Thieres entsprechend orientirt, im zweiten Falle nicht, oft mehr oder weniger bis vollkommen quergestellt. 2. Kann die Eintheilung in Gattungen Charaktere entlehnen vom Aussehen der ganzen Kette, ob dieses, bei vorhandener

Tendenz der letzten Glieder, vorwiegend in die Länge zu wachsen, sich einzeln loszulösen und noch selbständig sich fortzuentwickeln, mehr an den Charakter der Tetrabothrienketten (wenigstens der überwiegenden Majorität dieser) erinnert, oder ob die Ketten einheitlich bleiben oder höchstens kleine Gliedersätze, bei deren einzelnen Gliedern die Breitendimension überwiegt, sich ablösen und so ein entschieden bothriocephaler Charakter in den Vordergrund tritt. Endlich 3., und wie ich glaube, nicht zum wenigsten, wird die Eintheilung in Gattungen sich zu stützen haben auf eventuelle grössere Unterschiede in der Anatomie und der äusseren und inneren Topographie des Geschlechtsapparates.

Es ist nun bekanntlich bereits von Monticelli aus der Summe dieser Anknüpfungspunkte für den Systematiker die Zahl der Haftscheiben herausgegriffen und der Vorschlag gemacht worden, die Tetrarhynchen in zwei Unterfamilien: *Dibothriorhynchidae* uad *Tetrabothriorhynchidae* einzutheilen.[1] Ich möchte hierzu Folgendes bemerken: Es entstehen einerseits durch das Aneinanderrücken je zweier Haftscheiben auf der Bauch und Rückenfläche und dadurch, dass dieses Zusammentreten allmälig ein sehr enges werden kann, anderseits durch das Auftreten einer mehr oder weniger starken Crista in der Mitte einer jeden Haftscheibe bei den Formen mit nur zwei solchen Organen Übergänge, die doch vielleicht bisweilen die Ursache von Verlegenheiten sein könnten, welcher der beiden Gruppen die betreffende Form zuzutheilen wäre. Besonders nach Querschnittsbildern möchte derjenige, der das ganze Thier nicht gesehen hat, manche zweinäpfige Form sicher für eine viernäpfige halten. Der histologische Bau lässt die Vereinigung je zweier Haftscheiben zu einem einheitlichen Organe überhaupt viel loser erscheinen als der äussere Anblick. Vielleicht ist auch der Umstand, ob zwei oder vier Haftscheiben vorhanden sind, allein, gegenüber allen anderen erwähnten Punkten, nicht so wichtig, um das Charakteristikon einer Subfamilie abzugeben, so lange nicht nachgewiesen ist, dass eben diese Charaktere correlative sind, stets Hand in Hand gehen.

---

1 Nr. 6, S. 118.

Auch steht zwar für *Tetrarhynchus longicollis* Van Ben. und noch für eine oder die andere Form fest, dass die zwei Haftscheiben bauch- und rückenständig sind, homolog den Haftscheiben der Echinobothrien und den Sauggruben der Bothriocephalen. Aber wie in allen älteren systematischen Werken ist auch bis in die neueste Zeit herab die Orientirung des Kopfes bei manchen Formen vernachlässigt worden, und es wird nach wie vor von »seitenständigen Haftscheiben« gesprochen.[1] Zwei flächenständige Haftscheiben wären aber zwei seitenständigen natürlich keineswegs homolog, und ein solcher Unterschied hätte Wichtigkeit. Die Homologie aller Haftscheiben der »Dibothriorhynchen« — von der ich für meinen Theil allerdings vollkommen überzeugt bin — muss also doch erst für eine grössere Reihe nachgewiesen sein.

Ohne mich somit gegen die eventuelle Richtigkeit des Monticelli'schen Vorschlages auszusprechen, der ja ganz gewiss zu Zwecken der Bestimmung sehr praktisch ist, möchte ich die Entscheidung dieser Frage doch zunächst aussetzen und daher allen Formen unserer Familie ohne Ausnahme den unvorgreiflichen Gattungsnamen „*Tetrarhynchus*“ beifügen.

I. Tetrarhynchus Smaridum Pintner.

Diese Form ist offenbar identisch mit einer von G. R. Wagener beschriebenen und abgebildeten Form.[2] Diesing[3] bringt sie mit folgender Charakteristik: »Caput bothriis oppositis subellipticis. Trypanorhynchi filiformes breves. Collum retrorsum parum incrassatum, postice pilosum. Evolutio in blastocystide clausa subovata; larva, rupta demum blastocystidis parte obliterata, eversa illi adhaerens.«

Dies bezieht sich auf den *Tetrarhynchus* aus Smaris gora, den Diesing als »*Tetrarhynchus Smaridis gorae* Wagener« bezeichnet. Es folgt eine ganz analoge, offenbar von Diesing nach Wagener's Abbildung (Fig. 244) verfertigte Diagnose für »*Tetrarhynchus Smaridis maenae* Wagener«.

---

[1] So Nr. 5, S. 39: »due botridii laterali«. Oder steht hier lateral im Gegensatze zu marginal, wie bei Diesing?

[2] Nr. 7, S. 50, 55, 73, 82, Taf. X, 130—132, XIX., 235—241, XX., 242—244.

[3] Nr. 8, S. 305.

Wagener selbst bezeichnete beide Formen als »ähnlich«. Diesing begeht in den beiden Diagnosen aber Irrthümer, wenn in der citirten bei »larva, rupta demum blastocystidis parte obliterata« an ein actives Verlassen der Finne von Seite des Scolex und in der zweiten Diagnose bei den Worten: »Blastocystis ignota« etwa daran gedacht wurde, der Scolex wäre frei gefunden worden. Beides kommt nicht vor. v. Linstow[1] hat die gleichen Artnamen in sein Helminthenverzeichniss aufgenommen. Auf die gleichen Formen beziehen sich wohl auch die Abbildungen bei Leuckart.[2] Ich wüsste sonst keine hierher zu ziehende Stelle aus der Literatur.

Die beiden Formen nun, die Wagener in den beiden *Smaris*-Arten fand, sind offenbar identisch. Wagener selbst hat keine Namengebung vorgenommen; eigentlich gehörte »Diesing« als Autornamen zu den obigen Bezeichnungen. Da sie jedoch, ihrer Duplicität halber, wie nicht minder wegen der Zusammensetzung aus drei Worten zu fallen haben, habe ich die vorstehende Umtaufe besorgen zu müssen geglaubt.

Herr Monticelli hatte mich darauf hingewiesen, dass die *Smaris*-Arten in Neapel häufig Tetrarhynchen-Cysten beherbergen. Ich fand denn auch thatsächlich in jedem dort untersuchten Individuum der Gattungen *Smaris* und *Maena* den Parasiten in mehreren, meist in zahlreichen Exemplaren vor. Seitdem habe ich mindestens ein halbes Hundert dieser Fische, auch aus Triest, untersucht, und kein einziges Stück gefunden, in welchem sie nicht bis zu zwanzig, oft noch in viel grösserer Anzahl vorhanden gewesen wären.

Sind die Fische ganz frisch, so findet man die Cysten in denselben als weissliche, gelbliche, seltener bräunliche Kügelchen von Hirsekorngrösse. Die grünliche Färbung, die Wagener angibt,[3] habe ich nie wahrgenommen. Sind die Fische dagegen schon längere Zeit abgestorben und beginnt der Inhalt zu faulen, so quillt die äussere Cyste, die wohl aus einer Bindegewebskapsel des Wirthes, sicher nicht aus integrirenden

---

[1] Nr. 9, S. 214.

[2] Nr. 10, S. 469, Fig. 215. Vergl. auch Leuckart's Wandtafel Nr. 44, Fig. 13.

[3] Nr. 7, Taf. 19, Fig. 235.

Bestandtheilen des Wurmleibes besteht, ziemlich auf und wird vollkommen wasserhell, während der Larvenkörper als weisses Kügelchen in der Mitte liegt, so dass das Ganze völlig einem von einer dicken Gallerthülle umschlossenen Ei gleicht. Selbst in Fischen mit weit vorgeschrittener Verwesung der Organe leben die in den dann stark gequollenen Cysten enthaltenen Larven noch immer und sind für die Untersuchung völlig brauchbar. Die Cysten scheinen oft völlig frei in der Leibeshöhle zu liegen. Dennoch mögen sie meist in Theilen der Mesenterien entstehen und sich vielleicht secundär von denselben abschnüren oder herausfallen. Oft liegen viele solcher Kugeln dicht zusammengedrängt und bilden einen durch die Cystenwände selbst oder Reste der bindegewebigen Lagerstätte verbundenen conglomeratähnlichen Klumpen (Fig. 1, *a*).

Betrachtet man solche fixirte und in toto gefärbte und aufgehellte Cysten unter ganz schwacher Lupenvergrösserung, so bemerkt man schon deutlich innerhalb der beiden Hüllen, einer äusseren, der Cystenwand, und einer inneren, der Blasenwand der Finne, den Scolex, als tief gefärbten Punkt (Fig. 1, *b*).

Bei stärkerer Vergrösserung erkennt man, dass die Cyste ganz bestimmt orientirt ist (Fig. 2). Sie zeigt ein deutliches Vorne und Hinten, und ist sie in ihren äusseren Umrissen sonst auch ziemlich mannigfach, so überwiegt doch in der Regel der zwischen dem vorderen und hinteren Pol gezogene Durchmesser als Längsdurchmesser nicht unbedeutend. Die Cyste zeigt oft vorne ein vorstehendes Wärzchen, wodurch sie ein citronenförmiges Aussehen gewinnt, hinten läuft sie bisweilen in einen dünnen Faden aus, vielleicht die Blutgefässcapillare, in der der Embryo fortgewandert ist. Sie weist im Inneren mehrere Differenzirungen auf, meist in der äussersten vorderen und hinteren Partie einen hellen linsenförmigen Fleck (Fig. 3, d_1), der den Eindruck eines Hohlraumes macht, zwischen dem Hinterrande der Cystenwand und des Larvenkörpers eine kugelige, oft gelblich gefärbte Masse meist beträchtlichen Umfanges (Fig. 3, d_2). Es sind dies Erscheinungen, die mit dem eigentlichen Larvenkörper gar nichts zu thun haben, sondern gleich der ganzen Cystenwand, wie ich glaube, Producte der pathologischen Reaction der Gewebe des Wirthes auf den sich

festsetzenden Fremdkörper sind. Ich gehe hier auf dieselben, zumal sie uns bei anderen Larvenformen in noch ausgeprägterer und auffälligerer Form entgegentreten werden, nicht näher ein und will nur noch kurz hervorheben, dass die Cystenwand aus drei Hauptschichten aufgebaut erscheint: einer äusseren sehr dicken und derben, in der wieder mehrere Zonen unterscheidbar sind, einer mittleren, mit ausgesprochen längsfibrillärem Charakter, und einem inneren structurlosen, wasserhellen Häutchen, das stark lichtbrechend ist (Fig. 4. *æ, m, i*). Die beiden äusseren liegen einander fest an, die innere löst sich, zumal an Präparaten, gerne ab und und umhüllt den Larvenkörper wie mit einem besonderen Sack.

Hat man die Cystenwände von dem lebenden Thier mit den Nadeln herabpräparirt, so zeigt sich der Larvenkörper als mehr oder weniger kugelrundes Klümpchen von grau-weisser Farbe (Fig. 5), an dem man bei schwachen Vergrösserungen eine äussere, sehr dünne, stark lichtbrechende Cuticula, darunter eine ganz schmale helle, dann eine breitere, fein granulirte Zone und endlich eine von dicht gedrängten Kalkkörperchen erfüllte innere Masse wahrnimmt (Fig. 5).

Ohne leisen Druck durch das Deckgläschen ist weiter nichts zu sehen. Unter dem Deckgläschen erkennt man alsbald den ausgesprochen bilateral-symmetrischen Bau der Blase. Das Vorderende ist bestimmt durch die Einstülpungsöffnung des Receptaculums, die, oft leicht, stets nach einiger zum Aufsuchen angewandter Zeit und Mühe, dort zu finden ist, wo die Blasenwand ihre dünnste Stelle zeigt (Fig. 8, 20, 53, 54, 55). Die Blase ist also nicht, wie Wagener glaubte,[1] vollkommen geschlossen. Das Receptaculum ist eine querovale Höhle, die sich als Einstülpung des Vorderrandes der Blase darstellt und an dem Punkte den Scolex trägt, der dem Receptaculumeingange genau gegenüber liegt. Indem ich in Beziehung auf die Grössenverhältnisse, die nach Alter und Individuum nicht unerheblich schwanken, auf die unten stehende Tabelle verweise, bemerke ich hier nur, dass es mir scheinen wollte, als ob unter den zwischen Citronen- und querovalen Formen

[1] Nr. 7, S. 56.

schwankenden Larven die jüngeren durch überwiegenden Längsdurchmesser, verhältnissmässig kleine Receptacula und bedeutendere Grösse sich auszeichnen würden. Je älter die Larve wird, desto mehr scheint die Masse der Finnenblase zu Gunsten des wachsenden Scolex zu schwinden, und dieser dehnt beim Wachsen das Receptaculum und damit die ganze Blase mehr in die Quere.

Der Scolex erhebt sich schon in den jüngsten von mir beobachteten Stadien als Zapfen vom Boden des Receptaculums (Fig. 53). Aber er füllt es hier, wo es noch klein ist, ebenso fast völlig aus, wie später, wo es als geräumige Höhle den Scolex mit allen seinen schon voll entwickelten Organen birgt. Stets bleibt der Receptaculumeingang sehr eng. Von einem activen Vor- und gar von einem Wiedereinstülpen kann hier durchaus keine Rede sein.

Das Hinterende ist durch den dem Receptaculumeingange gerade gegenüber liegenden Porus excretorius bezeichnet (Fig. 6, 8, 11, 17, 53).

Ich will hier sofort das Excretionssystem der Blase besprechen. Dasselbe besteht jederseits, sowohl rechts als links, aus zwei einfachen, weiter nicht verzweigten Stämmen, welche am Rande der Blase verlaufen (Fig. 6, 8). Dieselben treten vorne zipfelförmig weit in den dünneren Mantel ein, mit dem die Blasenwand die Umgrenzung des Receptaculumraumes bildet: sie steigen am äusseren Blasenrande empor, wenden in plötzlicher Knickung nach hinten um und verlaufen dicht an der dem Receptaculum zugewandten Blasenwand, um, einander genähert, in die Basis des Scolex einzutreten (Fig. 8, 54). Die an jeder Seite des Scolex gelegenen zwei Excretionsstämme bilden die directe Fortsetzung jener in der Blase; den Übertritt sieht man deutlich nur nach künstlicher Vorstülpung des Scolex durch leisen Druck, wenn zugleich der Zusammenhang zwischen Scolex und Blase noch erhalten worden ist (Fig. 6, 7). Von den beiden Canälen auf jeder Seite ist in der Blase der eine stets viel weiter als der andere (Fig. 9, 16); der weitere hat entschieden die Neigung, viel mehr geschlängelt zu verlaufen, als der engere, der zudem ausgesprochen proximal von jenem gelagert erscheint. Da ferner die beiden Canäle nicht in derselben

Transversalebene, sondern über einander liegen, und da wir wissen, dass die beiden engeren Canäle stets dorsal, die weiteren ventral liegen,[1] so haben wir in diesen topographischen Verhältnissen zugleich ein Mittel, schon am Larvenkörper Rücken- und Bauchseite zu unterscheiden.

Das relative Volumen der beiden Canäle wechselt von Individuum zu Individuum, wie Fig. 9 und 16 zeigen, die, von zwei verschiedenen Exemplaren, die Canallumina aufs genaueste nach der Camera wiedergeben. Hierbei sind wohl der Füllungsgrad des Gefässes und der Contractionszustand des Larvenkörpers ausschlaggebend. Aber das Canallumen ist auch in demselben Individuum bestimmten Veränderungen unterworfen, indem der weitere Canal die ausgesprochene Neigung besitzt, von vorne nach hinten an Umfang zuzunehmen, der engere fast die entgegengesetzte. Fig. 16 zeigt die Excretionsgefässe derselben Seite bei demselben Individuum in *a* aus dem oberen, dem Receptaculum nahe gelegenen, in *b* aus dem unteren, gegen die Mündung gerichteten Theile.

Die retortenförmige Endblase des excretorischen Apparates ist verhältnissmässig klein (Fig. 6, 8). Ich sah dieselbe niemals active Contractionen ausführen. Sie nimmt mit einem kurzen, schmalen vorderen Halse die beiden breiteren Excretionscanäle auf, die sich in gerader Linie entgegenkommen und so mit der Blase ein *T* bilden. Auch nach hinten verjüngt sich die Blase wieder, um mit ziemlich engem Porus zu münden (Fig. 17). Sie ist von einer Fortsetzung der allgemeinen Körpercuticula ausgekleidet, die hier zu bedeutender Dicke anwächst und im Inneren oft gerippt erscheint, so dass der optische Querschnitt der Mündung meist die Form eines unregelmässig zackigen Sternes zeigt. Bisweilen tritt die Umgebung der Mündung, wie die des Receptaculumeinganges warzenförmig vor, so dass dann der Larvenkörper Citronenform gewinnt.

Was die beiden engeren Excretionscanäle anlangt, so gestehe ich, dass es mir trotz oft wiederholter, anhaltender Versuche absolut nicht gelingen wollte, ihre Einmündung in die Endblase aufzufinden, obzwar ich beide meist

---

[1] Nr. 1, S. 192 (30).

bis in die unmittelbarste Nähe dieses Organes verfolgen konnte.

Die Canäle bilden in der Blase, abgesehen etwa von vereinzelten, sehr seltenen Inselbildungen, keine Verzweigungen oder Anastomosen. Nur sieht man bisweilen kleine zipfelförmige Blindschläuche oder Aussackungen der Canalwände, die dann auftreten, wenn die betreffenden Präparate sich zugleich durch auffallend unparallele Wandungen des weiteren Canals auszeichnen (Fig. 17). Ich möchte glauben, dass diese dem allgemeinen Typus der Excretionscanäle nicht entsprechenden Erscheinungen, meist, wie gesagt, nur an Präparaten auftretend, auf bei der Quetschung entstehenden abnormen Druck der Flüssigkeitssäule gegen die sehr elastischen und activ nicht contractilen Gefässwandungen zurückzuführen sind.

Auf histologische Einzelnheiten im Bau des Excretionssystems gehe ich nicht ein und will nur kurz hervorheben, dass zahlreiche Flimmertrichter in der entsprechenden Region der Finnenblasengewebe allenthalben nachzuweisen sind (Fig. 1, 6*b*).

Nach aussen von den beiden Excretionscanälen verläuft an jeder Seite des blasenförmigen Larvenkörpers je ein feiner dünner, fibrillärer Strang, das Nervensystem. Es folgt getreu dem Verlaufe der Wassergefässe bis über ihre vordersten Zipfel hinaus, biegt mit diesen in einer Schlinge nach hinten und tritt, wie sie, direct in den Scolex ein, wo es gleichfalls in den beiden grossen Seitennerven seine Fortsetzung findet (Fig. 8, 54). Es bietet jene feinfibrillären Ansichten dar, die von den Seitennerven des Kopfes und der Glieder bekannt sind, und zeigt bald zahlreiche angelagerte Kerne (Fig. 9), bald einen leicht gezackten Verlauf (Fig. 54), indem der Hauptstamm allenthalben unregelmässig nach der einen oder der anderen Seite senkrecht abgehenden kleinen Abzweigungen jedesmal mit einer leichten Knickung antwortet. Nach hinten konnte ich das Nervensystem bis in die nächste Nähe der Endblase des excretorischen Apparates verfolgen.

Von seinen übrigen wesentlichen Elementen finden wir an dem blasenförmigen Theile des Larvenkörpers zunächst die äussere homogene Cuticula. Dieselbe bleibt in ihrer Dicke ziemlich hinter jenen Dimensionen zurück, die man sonst an

ihr gewohnt ist. Auch konnte ich an ihr nirgends den für die Cestodencuticula charakteristischen Härchenbesatz auffinden. Dicker wird sie, wie gesagt, in der Excretionsblase, sehr dünn im Inneren des Receptaculums (Fig. 57), wo sie natürlich direct in die Cuticula des Scolex übergeht.

Unter ihr liegen jene bekanntlich allgemein vorkommenden cuticularen Fibrillensysteme, von denen die Querfibrillen, hier zu vollkommenen Circulärfibrillen geworden, als zarte und feine Fäserchen, dicht gedrängt und parallel, ohne sich zu spalten und zu verbinden, die ganze Kugel umlaufen (Fig. 17). Die viel stärkeren Längsfibrillen, welche zu Meridionalfasern geworden sind, haben einen mehr geschwungenen Verlauf, verzweigen sich und anastomosiren unter einander. Beide Arten sind, wie immer, kernlos (Fig. 17).

Zu diesen Fibrillensystemen gesellen sich im Parenchym gelegene Muskelfibrillen. Unter diesen können wir gleichfalls mehrere Arten unterscheiden. Kernlos, wie die vorhergehenden, sind die mächtigsten von allen, gleichfalls Längs- oder Meridionalfibrillen, die in spärlicher, beschränkter Anzahl in einer einfachen kreisförmigen Zone, ziemlich tief im Parenchym eingebettet liegen (Fig. 8, *mg*, Fig. 10, wo sie im Querschnitte erscheinen, *mf*). Sie ziehen im Ganzen bogenförmig vom Boden des Receptaculums, wo ihre Enden, pinselförmig auseinanderfahrend, ein ziemlich dichtes Flechtwerk erzeugen, gegen die Excretionsblase zu, immer mehrere in einem dünnen, lockeren Bündel (Fig. 11), aber so, dass sie sich spalten, abspaltende Fasern zu anderen herantreten, gegen innen und seitwärts umbiegen, sich in feine Fibrillen auflösen u. s. f., so dass nicht etwa dieselben Fibrillen von vorne bis nach hinten ausdauern. Zwischen den bogenförmig, unter spitzem Winkel sich abtrennenden Fasern unter dem Stamme sind dann oft schleierförmige Stücke des Parenchyms ausgespannt (Fig. 18). Zu diesen Meridionalparenchymmuskeln kommen ausgesprochene Dorsoventralmuskel (Fig. 10), welche dadurch charakterisirt sind, dass sie immer zu zweien oder dreien gesellt bleiben und sich mit zwei, drei oder mehreren feinen Endfäserchen dorsal und ventral zwischen den Subcuticularzellen gegen die Cuticula zu inseriren. Ihre leicht kennt-

lichen optischen Querschnitte geben der Ansicht eines Totopräparates ein punktirtes Aussehen (Fig. 8). Auf frontalen Längsschnitten erscheinen kurze, der Dicke des Schnittes entsprechende, bogenförmige Stückchen dieser Muskel (Fig. 18). Ähnlichen Verlauf und gleiche Form haben auch Fibrillen, die noch die Muskelbildungszelle sammt Kern ungefähr in der Mitte ihrer Längsausdehnung, an der Stelle ihrer grössten Stärke, tragen (Fig. 6, *b*).

Die bekannten Subcuticularzellen haben die oft beobachteten und besprochenen Eigenthümlichkeiten, die aus den Abbildungen (Fig. 12, 20, 57) hervorgehen. Sehr auffallend ist eine Erscheinung, die ganz regelmässig wiederkehrt. Schon bei ganz schwachen Vergrösserungen bemerkt man gerade in der Mitte des blasenförmigen Larvenkörpers an gefärbten Präparaten einen viel dunkleren Flecken (Fig. 53). Bei stärkeren Vergrösserungen erkennt man bald, dass derselbe durch die Subcuticularzellen verursacht wird. Während diese sonst an der Blasenwand in ziemlich weiten, oft sogar in sehr weiten Abständen von einander liegen, sind sie in diesem kreisförmigen Flecken nicht nur dicht, epithelartig an einander gedrängt (Fig. 54), sondern mehrfach grösser als ihre rings um sie herumliegenden Genossen (vergl. in Fig. 12 *a* mit *b*, beide bei gleicher Vergrösserung gezeichnet). Ich glaube, dass diese auffällige Erscheinung, deren eigentliche Ursache ich nicht angeben kann, durch fortschreitende Vacuolisirung entstanden ist, die von einem ursprünglich mehr oder weniger polygonalen Zellleibe bei den kleineren Zellen endlich nur einen spärlichen Plasmastern rings um den Nucleus übrig lässt. Doch müssen die Zellen auch schon vor Beginn dieses sie differenzirenden Processes an Stelle des dunklen Fleckens grösser gewesen sein. Dichter liegen die Subcuticularzellen auch rings um den Mündungscanal des Receptaculums und in dem warzenförmigen Vorsprung, den er oft verursacht (Fig. 20), sowie um die Endblase des Excretionssystems. In beiden Fällen nehmen sie dann epithelartiges Aussehen an.

Das ganze Innere des Larvenkörpers ist von einem ziemlich grossmaschigen Parenchym erfüllt, und zwar durchaus gleichmässig. Dasselbe hat allenthalben vollkommen jenen

Charakter, wie ich ihn bei meinen bisherigen Cestodenstudien immer gefunden und wiederholt beschrieben habe (Fig. 18, 20, 57 etc.). Besonders scharf treten seine Maschen und Waben an Platinchlorid - Bismarckbraunpräparaten hervor (Fig. 19), welche freilich bisweilen die Kerne weniger sicher erkennen lassen. Grossblasigen Charakter erhält es insbesondere durch die in seinen Hohlräumen massenhaft aufgespeicherten Kalkkörperchen (Fig. 18, 19 *ka*), die hier keinerlei Besonderheiten zeigen. Jedoch mag gleich hier auf die — schon von Wagener hervorgehobene — bedeutende Grössendifferenz zwischen den Kalkkörperchen der Blase und des Scolex hingewiesen sein. Der Durchmesser der ersteren ist um ein Vielfaches grösser als derjenige der Kalkkörperchen im Scolex.

Wir können nunmehr zur Beschreibung des Scolex übergehen.

Er liegt bei den ältesten Larvenformen, die wir hier zunächst betrachten, stets dreifach zusammengelegt derart im Receptaculum, dass sein hinterster Theil von der Ansatzstelle sich nach vorne wendet und dann, mitten in der Muskelkolbenregion geknickt, von einer Seite des Blasenkörpers nach der anderen verläuft, während der Bothridientheil, zum zweiten Male abgeknickt, wieder nach hinten sieht. In dieser rundlichen Zusammenfaltung des Scolex überwiegt immer ein Durchmesser, und dieser liegt im Receptaculum von rechts nach links und bedingt so die gleichliegende Hauptausdehnung dieses Hohlraumes. Diesem Verhältnisse, nicht einer schon von Hause aus vorhandenen dorsoventralen Abplattung der gesammten Blase ist das Ausfallen von Präparaten zuzuschreiben, in denen niemals etwa die Excretionsstämme auf die obere und untere Fläche, sondern stets rechts und links zu liegen kommen. Diese Lage des Scolex bedingt es auch, dass beim künstlichen Herausdrücken sehr häufig ein Mittelstück des Körpers, noch häufiger das Hinterende voraus austritt, besonders dann, wenn gleichzeitig die durch den Druck ausgestülpten Rüssel sich in die Receptaculumwand einbohren und den Vordertheil des Kopfes im Inneren zurückhalten.

Am Scolex unterscheidet man die bekannten Regionen des Tetrarhynchuskopfes (Fig. 6). Der postcephale Theil des Scolex

ist nur ein kurzes, abgerundetes Hinterende, in diesem Altersstadium weder äusserlich, noch innerlich abgesetzt. Die relativen Grössenverhältnisse der einzelnen Theile lenken, etwa im Vergleiche zu *Tetrahrynchus longicollis*, nur insofern die Aufmerksamkeit auf sich, als der Rüsselkolbentheil viel kleiner, der Bothridientheil viel grösser als dort erscheint. Der Rüsselmuskelkolbentheil des Kopfes erscheint, wohl wie bei allen Tetrarhynchen ohne Ausnahme, gegen den Rüsselscheidentheil des Kopfes angeschwollen.

Wir wenden uns zunächst zur Beschreibung des Rüsselapparates.

Beim künstlichen Herausdrücken des Scolex aus der Blase werden die Rüssel gewöhnlich auf wenige Augenblicke stark oder vollkommen ausgestülpt, dann wieder grossentheils zurückgezogen. Es vollführen dann nicht nur die Rüsselscheiden, die im Verhältniss zu dem von ihnen eingenommenen Stücke des Kopfes ziemlich lang sind, fortwährende Lagenveränderungen, indem sie sich bald mehr strecken, bald schraubenförmig zusammenlegen, je nachdem sich der ganze Körper dehnt oder zusammenzieht, sondern insbesondere die Retractoren, die schon in der Blase in fortwährender Bewegung waren, machen von Zeit zu Zeit rasch vorübergehende, heftige, zuckende Contractionen. Dabei schwankt die trübe, fein moleculare Flüssigkeit im Rüsselhohlraum natürlich fortwährend auf und ab und lässt deutlich zahlreiche sehr kleine und feine Stäbchen sehen, die einzeln, aber auch zu Ketten vereinigt, in ihr schwimmen. Es ist gar keine Frage, dass diese regelmässig vorkommenden Körperchen nichts anderes als in der Rüsselflüssigkeit zur Entwicklung gelangte Bacterien sind.[1]

Die Rüssel sind in vollkommen ausgestülptem Zustande ziemlich lang und schlank und tragen, wie gewöhnlich, die Häkchen sowohl in Längs- als in Querreihen geordnet. Von Längsreihen, dem neben der Hakenform für die Systematik wichtigen Elemente, zählte ich 8, von Querreihen, deren Zahl nicht leicht bestimmbar und jedenfalls bedeutungslos erscheint, brachte ich einmal auf einem vollständig ausgestülpten Rüssel

---

[1] Vergl. Nr. 7, Taf. 20, Fig. 242.

58 zusammen. Bei schwächeren Vergrösserungen (Fig. 21) fällt zunächst in die Augen, dass der Rüssel sich gegen sein distales Ende nicht unbedeutend verjüngt. Die Haken stehen in ziemlich lockeren Reihen, erscheinen im Wesentlichen gleichartig in der Form, nur nehmen sie nach der Spitze zu gleichfalls wesentlich an Grösse ab. Dagegen bemerkt man bei stärkeren Vergrösserungen in der Nähe der Rüsselbasis abweichend geformte, grosse (Fig. 24 *h''*, *h'''*) und ein Feld immer kleiner werdender Haken. Die Querreihen bilden nicht etwa in einander übergehende Spiraltouren, sondern sind in einer längs des ganzen Rüssels geradlinig herablaufenden Zone unterbrochen und hier stehen ganz kleine borstenartige Häkchen (Fig. 25, *klh*). Die typische Hakenform ist aus den Abbildungen ersichtlich. In Betreff der letzteren ist jedoch zu bemerken, dass dort, wo das Basalstück der Haken nicht eingezeichnet erscheint, nicht etwa auf dessen Abwesenheit geschlossen werden darf, sondern dasselbe in der betreffenden Projection des Hakens nicht sichtbar war.

Ich gehe an dieser Stelle, wie im Folgenden, das für die Tetrarhynchen allgemein Giltige aus der Histologie für einen zusammenfassenden Schlussartikel aufbewahrend — auf Einzelnheiten des Baues der Rüsselwand nicht ein und verweise in Bezug auf die Hauptsache auf meine frühere Darstellung.[1] Nur möchte ich hervorheben, dass, während künstlich ausgestülpte Rüssel in ihrer Wand ziemlich spärliche, weiter von einander entfernte Kerne zeigen, jüngere Stadien, die sonst in ihrem Bau schon vollständig den vorstehenden und folgenden Angaben entsprechen, aber die Rüssel noch eingezogen behalten, auf Schnitten sehr schön eine epitheliale Zusammensetzung der Wand zeigen (Fig. 51, *re*). Es ist eine hohe homogene Plasmaschicht vorhanden, mit dicht gedrängten, in einfacher Schicht regelmässig gelagerten grossen, runden Kernen, über diesen oft kuppenartig gegen das Lumen vorgewölbt. Deutliche Zellgrenzen habe ich hier nicht wahrgenommen. Es entspricht immer ein Territorium von ungefähr drei Kernen der Basis eines der grössten Rüsselhaken.

---

[1] Nr. 1, S. 57 (219).

Auch über die häutigen Rüsselscheiden habe ich dem in meiner erwähnten Arbeit Gesagten[1] nichts Wesentliches hinzuzufügen. Dieselben sind an ihrem vorderen Ende rechts und links von der Medianebene etwas stärker nach auswärts gekrümmt, als von der Transversalebene, so dass sie, vom Rücken und Bauch gesehen, mehr ein *X* miteinander bilden (Fig. 6, 21), von der Seite gesehen mehr ein Delta um das Gehirn. Fassreifartige Muskelringe um die Rüsselscheiden, wie bei *Tetrarhynchus longicollis*, scheinen hier zu fehlen, dagegen treten im vordersten Kopfabschnitt mehrfach Muskelgruppen zu den Scheiden in Beziehung. So solche, welche die dorsale Rüsselscheide jeder Körperseite mit der gleichgelegenen ventralen verbinden (Fig. 15, m_1), wie nicht minder solche, die die beiden dorsalen unter einander und ebenso die beiden ventralen verbinden. Die letzteren sieht man auf Querschnitten sich mit ihren Enden greifzangenartig an die Rüsselscheiden anlegen (Fig. 43 *trm*). Endlich finden wir in dieser Region Fibrillen, die aus dem Saugscheibenparenchym schief nach hinten an die Rüsselscheiden herantreten und sich in schiefen, parallelen Zügen schraubenförmig mit denselben verbinden (Fig. 48 *smf*).

Die Rüsselscheiden selbst, ganz wie die von *T. longicollis* mit einem polygonalen Plattenepithel ausgekleidet (Fig. 15, *rse*, Fig. 52, *rse*), ziehen in viel engeren Schraubenwindungen, die oft in zierlicher Regelmässigkeit einander folgen, zu den Kolben hinab als bei der eben genannten Form. Wie dort, schwellen sie auch hier zwiebelförmig an, ehe sie sich mit den Kolben verbinden. Das für *T. longicollis* an dieser Stelle von mir beschriebene räthselhafte Organ[2] fehlt hier oder findet seinen Ausdruck eben in der zwiebelförmigen Anschwellung, einer kragenartigen Verdickung der Wand (Fig. 50, *rsw*) und einer das für den Durchgang des sogenannten Retractors freibleibende Lumen stark verengernden Umstülpung derselben ins Innere (Fig. 65, *rsw*), die wohl zur sorgfältigeren Verbindung mit dem oberen Rande des Muskelkolbens beiträgt. Während also der Bau unseres Tetrarhynchen sich hier von *T. longicollis* mehr unter-

---

[1] Nr. 1, S. 47 (209) ff.

[2] Nr. 1, S. 48 (210) ff.

scheidet, nähert er sich sehr dem von Lönnberg für *T. tetrabothrius* Angegebenen.[1]

Was aber Lönnberg (l. c.) über eine sehnenförmige Verdünnung des Retractors und eine Inserirung eines Theiles seiner Muskelfibrillen an diesen Stellen sagt, muss ich auf das entschiedenste bezweifeln. Eine sehnenartige Verdünnung hätte keinen Sinn, weil ja nicht immer dasselbe Stück des Retractors hier liegen bleibt, sondern bei den mannigfachen Contractionszuständen des Rüssels auch die einzelnen Punkte des Retractors bald weiter nach vorne, bald weiter nach rückwärts zu liegen kommen. Ein auch nur theilweises Verwachsen des Retractors mit der Rüsselscheidewand würde aber den ganzen nach hinten folgenden Abschnitt desselben functionsunfähig und daher unnütz machen.

Die Muskelkolben des Rüsselapparates (Fig. 6, 21, 22) sind verhältnissmässig viel kürzer als bei *T. longicollis*, entsprechen aber dem bei dieser Form Gesagten[2] in Bezug auf ihre allgemeine Form, auf den Aufbau aus übereinander liegenden Schalen im Ganzen vierkantiger Muskelbänder, auf die Art des Verlaufes dieser letzteren, den Bau derselben, die Lage des Retractorhohlraumes und die Orientirung im Körper durchaus. Der wesentlichste Unterschied besteht in der Zahl der über einander liegenden Schalen, die hier grösser ist. Die einzelnen Muskelbänder sind so platt und dünn und lagern an guten Präparaten so dicht aneinander, dass es nicht leicht wird, sie zu zählen. Ich fand in der Regel 10 Schalen, doch schien mir hie und da die Zahl bis auf 13 zu steigen (Fig. 50, 65, 66). Die Bänder zweier übereinander liegenden Schalen überkreuzen sich hier unter ziemlich stumpfen, respective spitzen Winkeln (Fig. 60, 65). Die Muskelbänder sind quergestreift wie bei *Tetrarhynchus longicollis*. Jedoch ist die Querstreifung eine so ausserordentlich zarte, dass sie nur sehr schwer zu sehen ist (Fig. 60). Es wäre erklärlich, wenn man dieselbe an diesem Objecte vollkommen übersähe.

Noch ist zu erwähnen, dass die Muskelkolben gleich den Rüsselscheiden mit einem Innenepithel ausgekleidet sind, dessen

---

[1] Nr. 4, S. 89.

[2] Nr. 1, S. 49 (211) ff.

Kerne und Zellen ausserordentlich stark abgeplattet sind. Die Kerne stehen weit auseinander. Von der Fläche sind Bilder der Zellen schwer zu bekommen, wie das ganze Gewebe überhaupt nur selten gut erhalten ist (siehe den Querschnitt). Weitere histologische Details übergehe ich hier.

Der Retractor unterscheidet sich von dem des *Tetrarhynchus longicollis* hauptsächlich in zwei Punkten. Einmal inserirt er nicht am Boden, im hintersten Ende des Muskelkolbens, wie bei der genannten Form, sondern eine kurze Strecke vorher an der Seitenwand, direct an der quergestreiften Musculatur selbst mit einer kegelförmigen Verbreiterung (Fig. 66. An dem Präparate, nach dem diese Zeichnung angefertigt ist, bemerkte ich hinter der Ansatzstelle des Retractors noch eine Gruppe weniger, sonst nicht wieder beobachteter sehr grosser Zellen *ZX*, deren Bedeutung mir nicht klar wurde). Man kann meist, nicht immer, auch bemerken, dass sich der Kolben hinter dieser Retractoransatzstelle plötzlich um weniges verjüngt. Zweitens unterscheidet sich der Retractor in seinem histologischen Bau dadurch von dem des *T. longicollis*, dass die Zellkörper der Muskelfasern desselben dem Fibrillenlager nicht einseitig angelagert sind, wie dort, sondern allseitig von einer Schicht im Kreise gestellter Fibrillen umgeben erscheinen. Im Centrum dieses Fibrillenkreises liegt der Plasmakörper der Zelle und, wenn der Retractor nicht sehr contrahirt ist, meist nur ein bis zwei Kerne (Fig. 43, *rt*, ferner Fig. 23, 50, 66). Der ausstülpbare Theil des Rüsselapparates ist hier so lang, dass er vollkommen eingezogen mit seiner dann zu hinterst liegenden Spitze noch in das Lumen der Muskelkolben zu liegen kommt, was ich bei *T. longicollis* nie beobachtet habe. Den Rüsselmechanismus habe ich seinerzeit ausführlich beschrieben,[1] und zwar ganz genau in dem Sinne, wie Lönnberg zehn Jahre später.[2]

Ich möchte hier auch noch gleich zwei Punkte erledigen, die zum Rüsselapparat, beziehentlich zu den Muskelkolben desselben in engster Beziehung stehen. Es sind das die bereits in der Einleitung besprochenen Bildungszellen der

[1] Nr. 1, S. 214 (52).

[2] Nr. 4, S. 91.

Kolbenmusculatur und die an die Muskelkolben sich äusserlich anlegenden Parenchymmuskeln, die jedenfalls zur Fixirung und Bewirkung von geringen Lageveränderungen der Muskelkolben dienen.

Dass die ersteren als solche aufzufassen sind, hat zuerst, wie schon betont, Lönnberg erkannt.[1] Auf Längsschnitten erscheinen sie bei unserer Form als eine hohe Plasmalage homogenen Aussehens, in der schöne, grosse, runde Kerne in einfacher Lage und regelmässigen kleinen Abständen eingelagert sind (Fig. 66, *my*). Sieht man einen solchen Muskelkolben von der Proximalfläche, also von jener Fläche an, die, dem Körperinneren zugewendet, zugleich die grösste Dicke der Muskellage zeigt, so sieht man diese Zellen als einen durch parallele, gerade Linien begrenzten Streifen dem Muskelkolben in seiner ganzen Länge anliegen. Die grossen Zellen zeigen eine epithelartige Anordnung und die schönste Zellabgrenzung dieser Art, die man im Tetrarhynchenkopfe überhaupt vorfindet (Fig. 26). Es liegen der Quere nach 4—5 Zellen in einer Reihe. Das Gebilde ist zweifellos vollkommen homolog mit den zuerst von mir[2] für *Tetrarhynchus longicollis* beschriebenen, dann von Lang als Ganglienzellen gedeuteten Zellenstrang, und bestätigt durch die Art des Aussehens, die es hier hat, noch mehr durch das Aussehen bei anderen grossen Formen — worauf ich seinerzeit ausführlich zurückkomme — die von Lönnberg ausgesprochene Ansicht, dass es sich um ein Muskelepithel, um die Bildungszellen der Muskelkolben handle. Ohne auf diese Begründung hier weiter einzugehen, weise ich nur noch auf die Unterschiede von *T. longicollis* hin: dort fehlt die streng epitheliale Anordnung, die Elemente sind dort längst aus ihrem epithelialen Verbande ausgetreten, sie sind der ungleich grösseren Stärke der Muskelbänder entsprechend ungleich grösser, hier, bei *T. smaridum*, fehlt die Vacuolisirung des Zellinhaltes, und das Nervensystem und die bei *T. longicollis* beschriebenen »räthselhaften, glashellen Stränge« sind nicht so tief zwischen die Zellen bis an die Muskelschicht angedrängt, sondern verlaufen

[1] Nr. 3, S. 23 ff, Nr. 4, S. 95 ff.
[2] Nr. 3, S. 24.

über denselben (Fig. 66, *mkn*, Fig. 43, *my* und *mkn*). Das Gesagte zeigt auch, dass die Verschiedenheit dieser Zellen nach meinen und Lönnberg's Beobachtungen, nicht, wie dieser Autor glaubt, auf die Fixirungsmittel,[1] sondern auf thatsächlich ziemlich weitgehende Unterschiede ihrer Entwicklung bei verschiedenen Arten zurückzuführen ist.

Die aussen an die Rüsselkolben herantretenden Muskel lassen ihre Vertheilung und ihren Verlauf aus den Abbildungen Fig. 50 und 43, *km* erkennen. Der letztere zeigt, dass von jedem Rüsselkolben je zwei Gruppen von Muskeln, rechts und links von der dünnsten Stelle des Kolbens, auslaufen, Fig. 50, dass sie sich nach hinten und aussen, nach der Haut zu wenden. Sie setzen sich mit flügelförmigen, dreieckigen Basalstücken an den Kolben, beziehentlich an die Sehnenmembran desselben und treten zwischen den Subcuticularzellen bis an die Haut.

Wie der äussere Habitus des *Tetrarhynchus*-Kopfes einerseits von innen heraus bedingt wird durch die Dislocation des Rüsselapparates, so ist das zweite bestimmende Moment Form, Zahl, Stellung der Haftscheiben. Das äussere Bild zeigt uns hier zwei solcher Gebilde, eine rückenständige und eine bauchständige. Bei jeder derselben erscheint durch eine hintere Einkerbung, die im Leben und auf Totopräparaten oft höchst unscheinbar aussieht (Fig. 6), die Trennung in eine rechte und linke Hälfte angedeutet. Führt man symmetrisch Flächenschnitte durch die Haftscheiben, so sieht man, dass die Einkerbung bedeutender ist, als man annehmen möchte; man erhält anfänglich für eine Haftscheibe zwei vollkommen getrennte Halbmonde (Fig. 44 *a*), bei tiefer liegenden Schnitten drängen sich dieselben mit ihren hinteren Enden dicht an einander, bleiben aber noch immer vollkommen getrennt (Fig. 44 *b*), erst sehr tief gelegene Schnitte zeigen ein einheitliches Gebilde (Fig. 44 *c*). Ebenso zeigen sämmtliche Querschnittsbilder, dass je zwei Zipfel, die zu einer Haftscheibe gehören, histologisch gar nicht mit einander zu einem Ganzen verbunden sind,

---

[1] Nr. 3, S. 24.

dass die Vereinigung eine rein äusserliche ist. Die Querschnitte wiederholen in ihrer Aufeinanderfolge genau jene Bilder, die ich für die Echinobothrien gegeben habe,[1] wie der innere Bau der Köpfe dieser Formen überhaupt stark an die Tetrarhynchen erinnert und einer nahen Verwandtschaft das Wort zu reden scheint. Auch histologisch erinnern die Schnittbilder der Saugnäpfe unserer Form durchaus an jene der Echinobothrien. Es fällt sofort auf, dass — abgesehen von den subcuticularen und den in Fig. 48, *smf* abgebildeten und oben erwähnten — keine besondere Musculatur vorhanden ist. Das Parenchym füllt das ganze Innere und ist das gewöhnliche Parenchym des Kopfes nur viel engmaschiger und vor Allem durch den grossen Reichthum dicht gedrängter Kerne ausgezeichnet (siehe die Querschnitte). Subcuticular- und Parenchymzellen und -Kerne lassen sich nur mehr mit den stärksten Vergrösserungen von einander unterscheiden durch einen ausgesprocheneren Plasmamantel der Subcuticularzellen. Sehr interessant ist besonders der weitgehende Grössenunterschied der Elemente hier und im hinteren Theile des Scolex. (Man vergl. die Fig. 13 mit den Fig. 27, 28, die durchaus bei derselben Vergrösserung gezeichnet sind.)

Betrachtet man nun einen Schnitt (Fig. 13), so findet man die Gewebe in zwei Hälften getheilt durch ein bald breiteres, bald schmäleres Band *npl*, das in seinem geweblichen Bau durchaus und vollkommen an die Structur des Nervensystems, und zwar in seinen dem Kopfe angehörigen strangartigen Theilen erinnert. Man hat, es lässt sich kaum bezweifeln, mit Nervensubstanz zu thun, was auch durch die Lage gegen den excretorischen Apparat (Fig. 13) bestätigt wird. Daran wäre nun gar nichts Auffallendes, denn längst sind ja Saugnapfnerven für verschiedene Bandwürmer beschrieben. Aber man wird stutzig, wenn man sieht, wie sich diese Nervenschicht Schnitt für Schnitt, und zwar genau so auf Längsschnitten, wie auf Querschnitten (vergl. die Figg. Taf. III, *npl*) und Flächenschnitten (Fig. 44 *a, b, c, npl*) wiederholt. So gelangt man endlich zu der Überzeugung, dass man einen jener ausgedehnten

[1] Nr. 11, S. 404 (34).

Nervenplexus vor sich hat, wie sie bis jetzt bei Plattwürmern nur für Turbellarien beschrieben worden sind. Dieser Nervenplexus wiederholt als schalenförmiges Gebilde im Wesentlichen die Form der Haftscheibe, deren Gewebe er in ein ziemlich gleich grosses äusseres, distales und inneres proximales Stück theilt und steht in der rechten und linken Hälfte derselben am Hinterrande in der Tiefe (Fig. 44, *c*, Fig. 39), und mit dem Centralnervensysteme durch kleine Brücken (Fig. 33, 48), und wahrscheinlich noch an mehreren Stellen in Verbindung.

Wie es scheint, nicht ohne Zusammenhang mit dem Nervenplexus ist eine zweite Erscheinung. Den äussersten Rand der Haftscheibe umläuft nämlich auf der Seite der Haftfläche eine kleine äusserst zarte Furche. Auf Flächen- und Totobildern kaum auffindbar, macht sie sich auf Querschnitten insoferne bemerklich, als diese sämmtlich an den Haftscheiben den Rand in Form eines winzigen Häkchens, Wärzchens oder Schnäbelchens vorspringen lassen, was eben hauptsächlich durch diese Furche bedingt wird (siehe die Querschnitte Taf. III). Bisweilen, auf etwas dicker und schief getroffenen Stellen, lässt sich diese Furche eine kleine Strecke in ihrem Verlauf auf der Fläche verfolgen (Fig. 48 *f*). Es ist nun zu beachten, dass es gerade diese Furche und dieses Zäpfchen ist, nach welchem hin der Nervenplexus der Haftscheiben ausgespannt erscheint.

Wiederum nicht ausser Beziehung zu dieser Randfurche mag vielleicht eine andere, ausschliesslich am lebenden Thier zu beobachtende Erscheinung sein: der Rand der Haftscheibe erscheint hier nämlich bei starken Vergrösserungen mit sehr kleinen, aber sehr stark lichtbrechenden einzelligen Drüsen von Flaschenform besetzt (Fig. 14, *dr*), die bald ganz, bald bloss mit ihren Mündungen als kleine, sehr helle Punkte sichtbar werden. Auf Schnitten und conservirtem Materiale konnte ich trotz emsigen Suchens nicht die leiseste Spur derselben entdecken.

Die Haftflächen der Bothridien sind mit jenen kleinen, feinen, stachelichten Härchen bekleidet, die Übergänge bis zu kleinen dreieckigen Schüppchen zeigen (Fig. 13, 43) und bekanntlich weit verbreitet sind.

Die Rüsselscheiden machen mit ihren vordersten Endstücken stets den Eindruck, als ob sie eigentlich im Gewebe der Haftscheiben verliefen (vergl. die ersten Querschnitte Taf. III und besonders Fig. 49).

Das Nervensystem gedenke ich an diesem Orte umsoweniger erschöpfend zu behandeln, als uns andere Formen hierzu eine viel bessere Gelegenheit bieten werden und die Erforschung histologischer Feinheiten nach dem heutigen Stande dieses Theiles unserer Kenntnisse auch die Anwendung von technischen Hilfsmitteln fordert, die hier noch nicht in Anwendung gebracht werden konnten. Ich will nur in grossen Zügen unter Hinweisung auf das von mir, Lang. Lönnberg und Créty bereits Beschriebene anführen, was für uns jetzt von diesem Organsysteme als gesicherter Besitz zu betrachten ist, mir eingehendere Vergleichungen und Reconstructionen aber für einen späteren Theil vorbehalten.

Leicht und sicher sind die zwei schönen, von rechts nach links fast parallel zu einander ziehenden Commissuren der Nervenstämme in ihrer auf Querschnitten so charakteristischen, in Fig. 35 wiedergegebenen Gestalt aufzufinden, denen stets unmittelbar auf dem nächsten Querschnitte die dorsoventralen herzförmigen folgen (Fig. 36). Die erstgenannten setzen sich vorne in vier Stämme fort, die den Commissuren nahe oblonge (Fig. 34), weiter nach vorne kreisrunde Querschnitte zeigen (Fig. 33), alles genau so, wie ich es für *Tetrarhynchus longicollis* beschrieben habe. Noch weiter nach vorne zertheilen sich diese vier Stämme allerdings in mehrere sehr feine, von denen ich acht stets mit Sicherheit erkennen konnte. An manchen Präparaten schien die Zahl indessen noch grösser zu sein, wie in Fig. 32 z. B., wo es kaum zu bezweifeln war, dass 12, 6 proximale und 6 distale Nervenstämmchen vorhanden waren, von denen sich die vier äussersten sogar abermals theilen zu wollen schienen. Ebenso steht fest, dass sich die im Querschnitt herzförmigen dorsoventralen Commissuren in je drei grosse rechts und links gelegene Stämme spalten (Fig. 37), zwischen denen aber noch sechs weitere Stämmchen auf dem Querschnitte vorhanden zu sein schienen. Die beiden medianen dieser sechs Stämmchen schienen unmittelbar darauf mit den

mediangelegenen Portionen der Hauptstämme durch eine dritte feinere, von rechts nach links ziehende Commissur verbunden zu sein, die gerade in die Transversalebene zu liegen kommt (Fig. 38).

Diesen drei Transversalcommissuren, den beiden grossen vorderen paarigen, und der kleineren unpaaren hinteren, begegnen wir auch im Querschnitt auf mehr oder weniger genau durch die Medianebene gelegten Längsschnitten (Fig. 49 *pcm*, *ucm*), während von der Medianebene mehr abrückende sagittale Längsschnitte (Fig. 48) die *Y*-förmige Seitenansicht der herzförmigen Dorsoventralcommissuren zeigen.

Wir erhalten auf den folgenden Querschnitten (Fig. 39) zunächst die Fortsetzung der vier äusseren Nervenstämme (Fig. 39, 40 nn_1, nn_2), die aber auf meinen Präparaten von hier ab fortwährend kleiner zu werden begannen, um sich bald der Beobachtung vollkommen zu entziehen. Etwas innerhalb von diesen erscheint, wie vor der unpaaren Commissur, jederseits ein grosser Nervenquerschnitt, von nun an constant bleibend (Fig. 40, 41 *sn*). Es ist kaum zu bezweifeln, dass wir hier die beiden Seitennerven des Scolex, die beiden Hauptstämme des Nervensystems, die ich bei *Tetrarhynchus longicollis* als äussere bezeichnet habe, vor uns haben, jene Nervenstämme also, die sich bis ans Ende des Scolex (Fig. 42 *sn*) fortsetzen und direct in den Seitennerven der Finnenblase (Fig. 8 *n*) übergehen. So dürften die vier sehr kleinen Nervenquerschnitte (Fig. 42, 44 *in*), die paarweise rechts und links, schon im Innenparenchym, den Seitennerven benachbart sind, den Centralmuskelfasern anliegen und sich bis zum Beginn der Muskelkolben verfolgen lassen, den beiden inneren Seitennerven von *Tetrarhynchus longicollis* homolog sein. Da sich dieselben hier als vier getrennte Stämme bis in die Commissuralregion verfolgen lassen (Fig. 37 *in*, 38 *in*), so hätten wir hier die Variante, dass die vier Kolbennerven (Fig. 43 *mkn*), die bei *T. longicollis* aus der Theilung der beiden inneren Nerven hervorgehen, als directe Fortsetzungen dieser vier inneren Nerven mit getrennter Wurzel im Centralorgan entspringen. Auf das Verhalten bei *T. longicollis* würde dann hier noch die benachbarte Lage hindeuten.

Die in meiner ersten Arbeit[1] beschriebenen und abgebildeten »gallertartigen, glashellen, doppelt contourirten Säulen« mit ihren »schlingenförmigen queren Verbindungsästen«, die, den Rüsselkolbennerven dicht angelagert, dieselben in ihrem Verlaufe begleiten, sind, wie schon erwähnt, nichts anderes, als im Verhältniss zu den sonst hier vorliegenden riesige Nervenröhren, die ich kurz, ohne sie zunächst mit den von anderen Thieren bekannten, sogenannten Gebilden zu homologisiren, als »Riesenfasern« bezeichnen will. Sie kommen auch hier vor, scheinen auch hier meist paarweise (bisweilen wollte mir ihre Zahl allerdings grösser vorkommen) zu verlaufen, zeigen an ihren Contouren häufig lange stäbchenförmige Kerne, die jedenfalls dem Neurilemma angehören, und in ihrem Verlauf, besonders in der Region, wo die Muskelkolben beginnen, grosse spindelige Nervenzellen mit grossen ellipsoiden Kernen eingeschaltet. Sie sind es, welche auf Querschnitten der Nervenstämme in der Muskelkolbenregion (Fig. 43 *mkn*) als grosse Löcher erscheinen und ihnen dadurch ihr charakteristisches Aussehen verleihen, wie sie denselben auch auf der Längsansicht ein grobfaseriges Gefüge geben, im Gegensatze zu den äusseren Nervenstämmen. Das alles entspricht also ganz genau den Angaben in meiner früheren Arbeit.

Ob aber (*T. Smaridum*) nicht neben solchen in den inneren Nervenstämmen verlaufenden Riesenfasern noch Bündel derselben etwa direct aus den Gangliengruppen der Commissuralregion entspringen und diese letzteren die Rüsselkolbennerven versorgen, gelang mir hier bei der Kleinheit des Objectes bisher nicht festzustellen. Ich komme auf diese hochinteressanten geweblichen Feinheiten an grösseren und günstigeren Objecten noch ausführlich zurück.

So verlockend die Anfertigung von Frontalschnitten ist, weil man auf denselben vom Nervensystem immer viele Theile zu gleicher Zeit zu sehen bekommt, so ist doch bei vorliegendem Objecte nach meinen Erfahrungen nichts schwieriger als die Erklärung der Frontalschnittserien, weil die Drehungen des langen Scolex sehr leicht zu Irrthümern Anlass geben können.

[1] Nr. 1, S. 71 ff. Taf. IV, Fig. 6, Taf. V, Fig. 2 *x*.

Ich bringe drei solche Abbildungen, kann sie aber mit Rücksicht auf das Vorstehende nur mit Reserve deuten. Fig. 45 entspricht in ihrem unteren Theile offenbar einem genau durch die Sagittalebene gelegten Schnitte. Wir finden die segmental angeordneten Centralmuskelzellen, rechts und links je den äusseren und den inneren Nervenstamm, wie sich das Bild gestalten müsste, wenn wir in der Region von Fig. 32 einen Schnitt durch die Ebene *xy* legen. In dem vorderen Theile der Figur weicht aber die Schnittebene ventral (oder dorsal) den Commissuren aus. Fig. 47 deute ich als Schnitt durch eine der paarigen Commissuren, in der vordersten Partie der Schnittebene *xy* auf Fig. 32 entsprechend, während Fig. 46, durch die unpaare Commissur geführt, der Schnittebene *x'y'* auf Fig. 32 entsprechen würde.

Was die Ganglienzellen anbelangt, so sei hier kurz darauf hingewiesen, dass dieselben in besonders dichten Lagen in der Commissuralregion anzutreffen sind, dass ich zwei dicht gedrängte kugelige Portionen derselben stets rechts und links vor den paarigen Commissuren fand (Fig. 29 *g*), die Zellen sich hier als multipolar erwiesen und durch Helligkeit ihrer grossen mit hauptsächlich wandständigem Chromatingerüst versehenen Kerne auffielen, während die den Commissuren hinten angelagerten Ganglienzellen (Fig. 29 *g*) hauptsächlich bipolar zu sein schienen. Auf längere Strecken waren Fortsätze bei der Kleinheit des Objectes selten zu verfolgen (Fig. 64 *gz*).

Aus dem Gesagten geht durchwegs eine Anschauung des Nervensystems hervor, wie sie von mir früher gegeben, von Lang, Lönnberg, zum Theile von Créty bestätigt wurde. Asymmetrischen Bau dieses Organsystems, wie er von Niemec, zum Theile von Créty beschrieben wurde, halte ich für die Tetrarhynchen, wie überhaupt als eine verfehlte Reconstruction, auf ungenau orientirte und durch schief contrahirte Individuen gelegte Schnitte gegründet.

Vom Verlaufe der Hauptstämme des Excretionssystems im Scolex gebe ich keine Abbildung. Ich habe von demselben einen ganzen Stoss von Zeichnungen angefertigt, die dessen Verlauf fast vollständig zeigen. Aber eben auch nur fast. Ich hoffe die kleinen noch vorhandenen Lücken im Zusammenhange

demnächst ausfüllen zu können und behalte mir für diesen Zeitpunkt die Vorlage einer Zeichnung vor. Ich kann hier sagen: der Typus entspricht auffallend, fast vollkommen demjenigen, den ich in meiner früheren Arbeit von einem kleinen *Tetrarhynchus*[1] gegeben habe, einer Form, die ich heute als *Tetrarhynchus Benedenii* Créty bezeichnen kann. Das Charakteristische besteht auch hier darin, dass die weiteren Stämme, oder jene, welche im Verlaufe nach hinten weiter werden, ein reiches Netz polygonaler Maschen bilden, das in den Haftscheiben gelegen, mit dem der anderen Seite vielfach communicirt, während die engeren Stämme bis an die am Stirnrande des Scolex gelegenen Anastomosen fast unverzweigt hindurchlaufen.

Der Übertritt der an jeder Körperseite des Scolex gelegenen beiden Excretionsstämme aus diesem in den blasenförmigen Theil des Larvenkörpers vollzieht sich völlig einfach, ohne weitere Complicationen. Die von G. Wagener am hinteren Ende des Scolex gezeichneten Anastomosen der Hauptstämme[2] habe ich nie sehen können und glaube sie mit Bestimmtheit in Abrede stellen zu dürfen. Ist der Scolex sehr reif und führt der zu seiner Hervorstülpung angewandte Druck schon die Ablösung vom Blasenkörper mehr oder weniger vollständig herbei, so sieht man, unmittelbar nach der Operation, am lebenden Thiere die Enden der Excretionsgefässe alle vier frei neben einander liegen. Sie liegen in einer leichten napfförmigen Einsenkung des verbreiterten Hinterendes des Scolex (Fig. 7), die dann stärker eingezogen wird. Diese Einziehung der vernarbten Trennungsfläche bildet ganz direct die »pulsirende Schwanzblase« des ursprünglich letzten Gliedes der Strobila. Dies zeigt deutlich, dass diese von der Strobila getragene Endblase des Excretionssystems eine secundäre Bedeutung gegenüber derjenigen des Finnenzustandes besitzt, die wir bei allen Tetrarhynchenlarven am Hinterrande des blasenförmigen Larvenkörpers antreffen werden, auch wenn derselbe sehr lang ist.

[1] Nr. 1, Taf. III, Fig. 1.
[2] Nr. 7, Taf. 19, Fig. 238 und 239.

Es erübrigen kaum noch einige Worte über die Hautschichten, das Parenchym, die Musculatur.

Was die ersteren anbelangt, habe ich an vorliegendem Objecte keinerlei Beobachtungen gemacht, die nicht allen jenen Thatsachen entsprechen würden, die ich in meinen früheren Arbeiten über Cestoden als allgemein giltig für diese Ordnung beschrieben habe. Zu bemerken wäre, dass die »Härchen« der Cuticula hier auf eine oft kaum bemerkbare, etwas intensiver gefärbte Grenzschicht beschränkt sind — abgesehen von der schon erwähnten inneren Fläche (Haftfläche), der Haftlappen und dem Hinterende des Scolex, wo sie lange stachelförmige Gebilde darstellen, die sich bisweilen auch noch durch die hier sehr dicke Cuticula hindurch bis an die Muscularis verfolgen lassen, so dass die Cuticula hier das Aussehen gewinnt, als sei sie nichts als die durch ein homogenes Klebemittel verbundene untere Zone der Stacheln (Fig. 28). Ich habe den Eindruck, als hätte ich einmal irgendwo gelesen, diese langen Härchen des Hinterrandes des Scolex seien nichts anderes als die Gewebsreste der Trennungsfläche, die sich also umgewandelt haben. Ich kann mich nicht erinnern, ob ich das wirklich irgendwo gelesen, und wenn ja, wo. Diese Ansicht wäre aber ganz bestimmt falsch. Die Härchen finden sich bereits bei weit gereiften Individuen im Receptaculum und bei künstlich ausgestülpten auch dann, wenn keinerlei Continuitätstrennung stattgefunden hat (Fig. 7 und 28).

Was das Parenchym anbelangt, habe ich gleichfalls meine früheren Ansichten ganz und voll zu bestätigen. Es ist schon auf die Verschiedenheit der Grösse seiner Elemente im vorderen Theil des Scolex, besonders in den Haftscheiben und im hintersten Theile desselben hingewiesen worden. Hier finden sich überhaupt einige Modificationen, die auf bevorstehendes Wachsthum hinzudeuten scheinen, so vielkernige Plasmacomplexe (Fig. 27 *bz*) und sich stark tingirende chromatinähnliche Kugeln in der Grundsubstanz zwischen den Zellen. Die Zellen, die hier viel plasmareicher sind als im übrigen Scolex, neigen hier zu epithelartigen Bildungen, so ist z. B. die Wand der Excretionsstämme nirgends so stark und dicht mit Zellen belegt wie hier (Fig. 27).

Dem Parenchym gehören auch ausserordentlich auffallende, bis zu einer verhältnissmässig ungeheuren Grösse anwachsende Zellen an, deren Bedeutung nicht ohneweiters klar ist und uns erst in Hinkunft beschäftigen soll, da wir ihnen sehr häufig wieder begegnen und dann leichter eine Theorie über ihre Bedeutung werden aufstellen können. In ihrer hiesigen Gestalt sind sie einer solchen fast unzugänglich. Sie liegen, sehr schwankend an Zahl und Grösse, in ganz unregelmässigen Gruppen, hauptsächlich in dem Theile des Scolex zwischen Haftlappen und Muskelkolben und drängen sich oft zu zwei seitlichen Längsreihen zusammen (Fig. 48, 49, 61 *rz*).

Bei den meisten Fixirungs- und Färbungsmethoden nimmt das Plasma eine vollkommene homogene Consistenz an, ist meist eckig, in ganz unregelmässigen Contouren umgrenzt, nur höchst selten in längere Fortsätze ausgezogen (Fig. 61 *rz*, 62). Die Kerne sind meist randständig und nehmen durchaus eine vom Plasma verschiedene Färbung an, besonders auffallend bei Haematoxylin, wo sie den gewöhnlichen Ton besitzen, während das Plasma entschieden gelb ist. Bisweilen jedoch zeigt das Plasma einen schaumigen Charakter, und sehr starke Vergrösserung lässt es dann wie aus lauter stark lichtbrechenden Kugeln zusammengesetzt erscheinen. Es ist in diesen Fällen lebhaft gefärbt, der Kern unsichtbar (Fig. 63). Diese Zellen sind offenbar dieselben Elemente, die Lönnberg von *Tetrarhynchus tetrabothrius* beschreibt und »Riesenzellen« nennt,[1] welchen Namen ich bis auf weiteres beibehalten will.

Über die dem Parenchym angehörigen Kalkkörperchen ist nichts absonderliches zu berichten, als ihre von der der Blasenkalkkörperchen so bedeutend abweichende Grösse, auf die schon Wagener aufmerksam machte.[2]

Nun hätten wir noch die wichtigsten Gruppen der Parenchymmuskeln zu betrachten.

Die ersten, allervordersten Querschnitte des Scolex enthüllen ein bekanntlich unter den Cestoden weit verbreitetes Muskelkreuz. Es besteht hier aus Fasern, die von den vier

---

[1] Nr. 7, Taf. 19, Fig. 241—241.

[2] Nr. 4, S. 96.

Ecken gegen die Mitte zu ziehen (Fig. 30) und zugleich schwach von vorne nach hinten umbiegen, so dass man am dritten Schnitte ungefähr bereits Querschnitte der einzelnen Fibrillen bekommt. Ich sah keine Fasern die ganze Diagonale von einer Rüsselscheide zur anderen durchziehen, sondern hatte den Eindruck, als ob sie alle nur bis gegen die Mitte zu zögen und dort unter leichten Verzweigungen und Verfilzungen bei theilweise pinselförmigem Auseinanderfahren nach hinten zu umbiegen würden. Ihre bindegewebige Scheide scheint zahlreiche Fasern in das umgebende Plasmanetzwerk auszusenden. Die Fasern sind nicht allzu zahlreich, etwa 10—15 in einem Horizonte für jeden Rüssel. Die ersten 3—4 Querschnitte, auf denen dieses Muskelkreuz hauptsächlich erscheint, zeigen meist keinen einzigen Kern. Die feinen parallelen Liniensysteme der auf Fig. 30 flächenhaft getroffenen Cuticula sind offenbar die subcutilaren Fibrillensysteme, und zwar die Querfibrillen.

Ungefähr am vierten Querschnitte sind die letzten Spuren dieses Diagonalmuskelkreuzes zu finden. Das auf diesem Muskelkreuz senkrecht stehende, das ich seinerzeit für *Tetrarhynchus longicollis* beschrieben, scheint hier zu fehlen, ebenso die »räthselhafte von Fibrillen durchzogene Gallertmasse«, von der ich heute schon sagen kann, dass sie gleichfalls nichts anderes ist als ein mächtiger Muskelcomplex, dessen Elemente unter Umständen eben die sonderbarsten Quellungserscheinungen darbieten.[1]

Auf den folgenden Querschnitten begegnen wir nun allenthalben Muskelfibrillen, die, alle auf die für *Tetrarhynchus longicollis* beschriebenen zurückführbar, sich hauptsächlich in drei Gruppen bringen lassen: dorsoventrale, transversal von rechts nach links gehende, und solche, die zwischen den Partien des »Aussen-« und »Innenparenchyms« hinziehend, gewisse Theile dieser Gewebe gegen einander abgrenzen, zumal in der Commissurengegend das Innenparenchym um die beiden dorsalen und um die beiden ventralen Rüsselscheiden zu je einem am Querschnitte elliptischen Raume zusammenfassen (Querschnitte Fig. 33—41).

[1] Nr. 1, S. 62 (224).

Die dorsoventralen Muskelfibrillen (Querschnitte und Längsschnitte *dvf*) zerfasern sich zwischen den Subcuticularzellen fast immer in drei Fasern. Von ihnen können wir wiederum mehrere Untergruppen unterscheiden: die randständigen, die mit den Transversalfibrillen jenes Parallelogramm bilden, innerhalb dessen stets die Nervenquerschnitte erscheinen (auf allen Querschnitten sichtbar, bes. bez. Fig. 31, 34, 38 *dvf*, Fig. 15 *dvf*, Fig. 47 *dvf* ausserhalb des Nervensystems), und solche welche dieses Parallelogramm durchschneiden, innerhalb der Nervenquerschnitte verlaufen (überall sichtbar, bes. bez. Fig. 32, 33 *dvf*), ja sogar die Commissuren quer durchkreuzen (Fig. 35 *dvf*) und von denen gewisse einen im Querschnitte dreieckigen Raum, eine Krippe, von der vordersten Kopfspitze gegen hinten zu bis in die Commissuralgegend abgrenzen (Fig. 45, 47 *dvf'*), geradeso wie es die Transversalfibrillen um das Gehirn herum thun (Fig. 47, 48, 49 *trf*).

Die grossen segmentartig angeordneten Centralmuskelkörper von *Tetrarhynchus longicollis* finden sich hier gleichfalls wieder (Fig. 40, 41, 45, 46), bringen es aber hier nicht zu jener mächtigen plattenförmigen, sondern nur zu einer bescheideneren, fibrillenartigen Entwicklung in transversaler Richtung. In der Mitte liegt die Bildungszelle mit ihrem Kerne, Ausläufer an die Rüsselscheiden, die diese ringartig umfassen würden, fehlen, wie schon erwähnt.

Ich will an dieser Stelle noch kurz einige fragmentarische Angaben über jüngere Entwicklungsstadien unseres Cestoden, die ich gelegentlich zu beobachten Gelegenheit hatte, anfügen.

Das jüngste Stadium erscheint in Fig. 53 abgebildet. Eine knopfförmige Masse dichtest gedrängter Zellen, eigentlich könnte man sagen Zellkerne, so unscheinbar, oft unauffindbar auf Schnitten ist der Plasmamantel, erhebt sich als mit allen Farbstoffen intensiv färbbarer Complex in das sehr kleine und enge Receptaculum, das calottenförmig, auf dem optischen Querschnitt halbmondförmig die Halbkugel des Knopfes umgreift. Die Blase besitzt bereits ihr Excretions- und Nervensystem ganz wie später ausgebildet, die Rücken- und Bauchseite

bezeichnenden Zellverdichtungen der Subcuticularschicht erscheinen bei schwachen Vergrösserungen gefärbter Exemplare als kreisförmige, allmälig nach der Peripherie abblassende dunkle Flecken. Äusserlich ist weiter keine Differenzirung der Scolexanlage sichtbar, auf Schnitten eine Anordnung der Zellen in gewisse Gruppen, die noch dichter stehende Elemente als ihre Umgebung haben und auf die Rüsselanlage hindeuten.

In einem folgenden Stadium (Fig. 54) beobachtet man in dieser knopfförmigen Bildungsmasse vier centrale dunklere Streifen (*rbl*), unverkennbar die Anlagen des Rüsselapparates, und zwei seitliche (*sbl*), die Zone, in welcher das Einwachsen des in der Blase ausgebildeten Nerven- und Excretionssystems stattfindet. Ich habe hier die Endigung der beiden Excretionsstämme der Blase zwar nicht erkennen können, doch halte ich es für ausgeschlossen, dass sie anders gestaltet sein sollte, als eine einfache Schlinge, mit der das proximale in das distale Gefäss übergeht. Der vorderste Zipfel dieser Schlinge wird nach und nach in die dunkle Zone einwachsen und durch allmälige Insel- und Anastomosenbildung das nachmalige complicirte Netzwerk bilden.

Fig. 55 zeigt sich in mehrfacher Weise weiter fortgeschritten. Indem von den hinteren Enden des Receptaculums tiefere spaltförmige Zipfel des Hohlraumes dorsal und ventral die knopfförmige Scolexanlage einschnüren, kommen an dieser die beiden Haftscheiben zum Ausdruck. Die Anlage zerfällt in einen im Receptaculum liegenden Theil, den Bothridientheil des Kopfes, und in einen noch in der Blasenmasse liegenden, in welchem die Bildung des mittleren und hinteren Theiles des Rüsselapparates vor sich geht (besonders der Muskelkolben, die bei manchen Formen, wie *Anthocephalus elongatus*, in diesen Stadien längs der Seiten des Receptaculums mit ihrem Hinterende nach der vorderen Spitze der Blase zu wachsen). Die Rüsselanlage ist bedeutend in die Länge gewachsen und beginnt sich am Hinterrande umzukrümmen. Indem nun dieses Längenwachsthum fortschreitet (Fig. 56), und das Hinterende jedes Rüssels durch blasige Anschwellung bereits die Bildung der Rüsselkolben andeutet, drängt der Rüsselapparat, der sich nun so zu sagen gegen die centrale Masse der Blase stemmt, den

immer länger werdenden Scolex allmälig in das Receptaculum hinein, das dieser zugleich erweitert, aber immerhin nur so weit, dass er sich, und, wie wir sehen, zuletzt sogar zweimal, umknicken muss. Vielleicht ist in diesem Wachsthumsmechanismus auch die Function der Meridionalfasern und der Dorsoventralfasern der Blase zu finden. Ich habe niemals active Bewegungen des blasigen Larvenkörpers wahrgenommen, und es ist auch nicht abzusehen, wie sich solche gestalten sollten. Die oben beschriebene Musculatur kann schon ihrem Verlaufe nach nur festeres Zusammenziehen der Blasengewebe bewirken, so dass diese dem wachsenden Scolexkörper einen pralleren Widerstand entgegensetzen.

Dem letztbeschriebenen Stadium gehört auch der Schnitt Fig. 57 an. Er zeigt uns das Excretionssystem in seine Bildungszone bereits hineingewachsen, die Rüsselanlage aus doppelter Wandung epithelialen Charakters gebildet. Aus der äusseren Zellenlage entsteht die Rüsselscheide, aus der inneren der ausstülpbare Theil. Das Hinterende, die späteren Muskelkolben, die wegen, wie es scheint, ganz regelloser Verkrümmung schwer in einem brauchbaren Schnittbilde erscheinen, scheinen noch durchaus in gleicher Weise präformirt zu sein. Hier, wie auch schon auf noch viel jüngeren Stadien, ist das Nervensystem als eine sattelförmige Fasermasse deutlich und leicht erkennbar, der zwei kugelige, präcommissurale Gangliencomplexe dicht aneinander gedrängter Kerne in gemeinsamer Plasmamasse anliegen.

Sehr merkwürdig sind die Erscheinungen des Hakenwachsthums. In Stadien, wo die Haken noch nicht ausgebildet sind, sieht man eine eigenthümliche Sculptur der ausserordentlich verdickten Hautschicht, die das Lumen des Rüssels auskleidet (Fig. 58, *b, c,* Fig. 59, *a, b*). Die Randschicht dieser Masse ist wieder besonders als stärker lichtbrechendes Häutchen differenzirt. Ich gestehe offen, dass mir diese Sculptur aus den wenigen mir vorliegenden Präparaten noch nicht recht klar werden wollte, dass sie aber offenbar im Zusammenhange steht mit den eigenthümlichen Figuren, welche die stets nach einem ganz bestimmten Gesetz stattfindende Gruppirung der Haken in dem eingestülpten Rüsseltheile erzeugt. Das Rüssellumen ist

in allen diesen Stadien sehr eng (Fig. 58, *a*) und, wie es scheint, noch nicht mit der zu den Rüsselbewegungen erforderlichen Flüssigkeitssäule erfüllt. In den Muskelkolben erscheint die gesammte Muskelmasse als eine fast homogene Plasmamasse mondsichelförmig zwischen dem inneren Kolbenepithel und der gleichfalls mondsichelförmigen Masse ihrer Bildungszellen und noch kaum umfangreicher als diese letzteren. Der Retractor ist zu dieser Zeit schon fast in seinem definitiven Bau fertig. Ich hoffe diesen wenigen Andeutungen künftig mehr hinzufügen zu können.

Tabelle

mit den wirklichen Grössenwerthen einiger Körpertheile der beschriebenen Form in Millimetern.

Durchmesser der Larve ohne Cyste bei eingestülptem Scolex	Individuum												
	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*h*	*i*	*k*	*l*	*m*	*n*
Von vorne nach hinten	0·602	0·608	0·684	0·694	0·741	0·741	0·808	0·827	0·854	0·874	0·950	1·406	1·750
Von rechts nach links	0·760	0·580	0·608	0·513	0·523	0·675	0·646	0 780	0·910	0·827	1·188	—	1·680
Längs- durchmesser des Receptaculums	—	—	—	0·437	0·418	0·437	0·409	—	—	0·437	—	0·418	—
Quer- durchmesser des Receptaculums	—	—	—	0·361	0·332	0·276	0 266	—	—	0·314	—	0·361	—

Die Grössen vom Individuum *h* ab beziehen sich auf etwas stärker gequetschte Präparate, aber immer noch auf solche, an denen keine ganz unnatürlichen Veränderungen der Verhältnisse vor sich gegangen sind.

	a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*
Des Scolex Gesammtlänge.	1·680	1·05	1·273	1·064	1·093	—	—
Länge des Bothridientheiles	—	—	0·238	0·219	0·200	—	—
Länge des Rüsselscheidentheiles	—	—	0·399	0·361	0·361	—	—
Länge des Muskelkolbentheiles	—	—	0·466	0·352	0·390	} 0·504	—
Länge des postbulbösen Theiles	—	—	0·171	0·124	0·143		—
Breite des Bothridientheiles	0·290	0·190	—	0·266	0·200	—	—
Breite des Rüsselscheidentheiles	0·180	—	0·150	0·124	0·143	0·133	0·143
Breite des Muskelkolbentheiles	—	—	0·209	0·143	—	0·190	0·171

Unter »postbulbösem Theil« ist der Theil des Scolex vom Hinterrande des Rüsselmuskelkolbens bis zum Körperende verstanden. Die beiden Individuen *a* und *b* sind im Leben, die anderen an Präparaten gemessen.

Breite des ausgestülpten Rüssels an der Basis . . . . 0·026
Breite des ausgestülpten Rüssels an der Spitze . . . . 0·013
Länge der Haken . . . . 0·013—0·019
Länge der Haken an der Rüsselspitze . . . . 0·006
Breite einer Rüsselscheide . . . . 0·023
Breite eines Rüsselkolbens . . . . 0·058
Länge eines Rüsselkolbens . . . . 0·365
Länge eines Haftlappens . . . . 0·152—0·276
Breite eines Haftlappens . . . . 0·153—0·300
Durchmesser der Kalkkörperchen in der Blase . . . . 0·032—0·050
Länge der Endblase des Excretionssystems . . . . 0·092
Breite der Endblase des Excretionssystems . . . . 0·033
Grösste Breite des Lumens eines Excretionscanales:
  am Hinterende der Blase . . . . 0·017
  im vorderen Blasentheil . . . . 0·007
Volum des engeren Canales 0 003

Diese Zahlen sind als einzelne herausgegriffene Beispiele aufzufassen.

Verzeichniss der benützten Arbeiten.

Nr. 1. Pintner Th., Untersuchungen über den Bau des Bandwurmkörpers mit besonderer Berücksichtigung der Tetrabothrien und Tetrarhynchen, in: Arbeiten aus dem zoolog. Inst. der Univ. Wien etc. Bd. 3, S. 163—242. Taf. 14—18. Wien, 1880.

Nr. 2. Lang, A., Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie und Histologie des Nervensystems der Plathelminthen: III. Das Nervensystem der Cestoden im Allgemeinen und dasjenige der Tetrarhynchen im Besonderen, in: Mittheilungen der zoolog. Station zu Neapel. 2. Bd. 1881. S. 372—400, Taf. 15—16.

Nr. 3. Lönnberg, Einar, Über eine eigenthümliche Tetrarhynchidenlarve, in: Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handlingar Bd. 15, Afd. 4, Nr. 7. Stockholm, 1889. 48 pagg., 3 Taff.

Nr. 4. Lönnberg, Einar, Anatomische Studien über skandinavische Cestoden, in: Konigl. Svenska Vet. Akad. Handlingar Bd. 24, Nr. 6. Stockholm 1891, 109 pagg., 3 Taff.

Nr. 5. Crety, Cesare, Contribuzione all' anatomia del sistema musculare e nervoso del *Dibothriorhynchus Benedenii* Crety (*Tetrarhynchus tenuis* van Bened.). Nota preliminare, in: Bolletino d. Soc. d. Natur. Napoli (1) Anno 4. Vol. 4. Napoli 1890. p. 39—43.

Nr. 6. Monticelli, F. S., Contribuzioni allo studio della fauna elmintologica del golfo di Napdli. I. Ricerche sullo *Scolex polymorphus* Rud., in: Mittheilungen zur Station Neapel. 8. Bd. 1888. p. 85—152, Taf. 6—7.

Nr. 7. Wagener, Guido Rudolph, Die Entwicklung der Cestoden nach eigenen Untersuchungen, in: Verhandlungen k. Leopold.-Carol. Akad. 24. Bd. Supplement, Breslau und Bonn, 1854.

Nr. 8. Diesing, K. M., Revision der Cephalocotyleen. Abtheilung Paramecocotyleen, in: Sitzungsber. Mathem.-Naturw. Cl., k. Akad. Wissensch. 18. Bd. 1. Abth., Jahrg. 1863. Heft 6—10. Wien, 1863.

Nr. 9. Linstow, O. v., Compendium der Helminthologie. Ein Verzeichniss der bekannten Helminthen etc. Hannover, 1878.

Nr. 10. Leuckart, R., Die Parasiten des Menschen etc. I. 1. 2. Auflage. Leipzig und Heidelberg, 1879—1886.

Nr. 11. Pintner, Th., Neue Untersuchungen über den Bau des Bandwurmkörpers. I. Zur Kenntniss der Gattung *Echinobothrium*, in: Arbeiten Z. Instit. Wien etc. 8. Bd., p. 371—420, Taf. 28—30.

Tafelerklärung.

Tetrarhynchus Smaridum.

Tafel I.

Fig. 1. *a)* Natürliche Grösse, mehrere Cysten in einem Conglomerat vereinigt. Nach dem Leben.

b) Schwache Lupenvergrösserung. Gefärbt und aufgehellt. Man sieht den Scolex als dunklen Punkt durchschimmern.

Fig. 2. Einzelne Cyste; circa 22 mal.

Fig. 3 Eine gleiche. Dieselbe Vergrösserung, um die bedeutenden Grössenunterschiede zu zeigen. *æ* äussere, *i* innere Haut der Cystenwand. d_1, d_2 Differenzirungen in der Cyste, d_2 gelb gefärbt. Ausserdem in der Cystenwand ein dunklerer Flecken, der deutlicher zelligen Bau zeigt.

Fig. 4. Cystenwände im Querschnitt.

Fig. 5. Von der Cyste befreiter Larvenkörper, ohne Druck; circa 103 mal.

Fig. 6. Larve mit durch Druck künstlich ausgestülptem Scolex. Nach einem Platinchloridpräparate. Der Scolex in frontaler Ansicht. Die Excretionsstämme sind in ihrem Durchmesser etwas übertrieben; circa 75 mal.

Fig. 7. Übertritt der Excretionsstämme aus der Finne in den Scolex. Nach dem lebenden Thier gezeichnet. Im optischen Schnitt. Der Scolex, dessen Hinterende bereits die langen Härchen trägt, hängt in einer

napfförmigen Vertiefung seines Hinterendes noch mit einem vorragenden Zapfen des Receptaculumgrundes zusammen.

Fig. 8. Larvenkörper mit noch eingestülptem Scolex. Reifes Stadium. Vergrösserung circa 75 mal.

Fig. 9. Excretionscanäle, Nervenstamm, Kalkkörperchen aus dem blasenförmigen Theile des Larvenkörpers; circa 291 mal. In den Grössenverhältnissen zu vergleichen mit Fig. 16.

Fig. 10. Querschnitt durch eine (durch vorhergegangenen Druck dorsoventral abgeplattete) Finnenblase mit den dorsoventralen Muskelfibrillen, sowie den Querschnitten (*mf*) der Meridionalfibrillen; circa 62 mal.

Fig. 11. Frontaler Längsschnitt durch die Blase, die Meridionalfibrillen zeigend. Am hinteren Ende ist die Endblase des excretorischen Apparates getroffen; circa 103 mal.

Fig. 12. Subcuticularzellen aus verschiedenen Regionen des Blasenkörpers in der Flächenansicht *a.* Aus der Region der dorsalen und ventralen in der Mitte der Blasenwand gelegenen dunklen Flecken; *b)* von einer anderen Stelle, beide unter derselben Vergrösserung, circa 973 mal; *c)* von einem anderen Präparate, in dem noch die Fetttröpfchen erhalten waren; circa 573 mal.

Fig. 13. Längsschnitt durch eine Haftscheibe; *d* = Distal-, *pr* = Proximalfläche; circa 573 mal.

Fig. 14. Haftscheibenrand des lebenden Thieres bei starker Vergrösserung. Die Cuticularfibrillen (*cf*) erscheinen im optischen Schnitte. Darunter die Haftscheibenranddrüsen (*dr*).

Fig. 15. Kopf in der Seitenansicht, Rücken- und Bauchseite rechts und links; circa 103 mal.

Tafel II.

Fig. 16. Die beiden Excretionsstämme von demselben Individuum unter gleicher Vergrösserung (und gleicher wie in Fig. 9), circa 291 mal. *a)* Aus dem dem Receptaculum nahe gelegenen Theile; *b)* aus dem der Endblase nahe gelegenen Theile. Um die Änderung der Dimensionen des Gefässvolumens zu zeigen.

Fig. 17. Aboraler Pol der Finne an einem flächenförmig ausgebreiteten von der Aussenfläche betrachteten Präparate. In der Mitte die Mündung des Excretionsporus, rechts und links die beiden weiteren Äste des Excretionssystems mit kleinen Blindsäckchen und beutelförmigen Erweiterungen. Meridional- und Circulärfibrillen der Finnenblasenwand. Subcuticularkerne; circa 335 mal.

Fig. 18. Stück aus Fig. 11, circa 291 mal. Die grossen Lücken sind die Räume, in denen die Kalkkörperchen gelagert haben. Nach einem Sublimat-Osmium-Präparate.

Fig. 19. Gleichfalls aus der Blase, nach einem Platinchlorid-Bismarckbraunpräparate, das die Waben des Parenchyms viel schärfer hervortreten lässt; circa 175 mal.

Fig. 20. Frontalschnitt durch die Receptaculumöffnung; circa 291 mal.
Fig. 21. Vollständig ausgestülpter Rüssel; circa 163 mal.
Fig. 22. Distales Ende desselben; circa 454 mal.
Fig. 23. Dasselbe im optischen Schnitte; dieselbe Vergrösserung.
Fig. 24. Proximales Ende zweier Rüssel; dieselbe Vergrösserung.
Fig. 25. Rüsselstück aus der mittleren Rüsselpartie; circa 973 mal. Hier, wie in den vorhergehenden Figuren erscheinen die Haken bei *h'* in optischen Schnitten, die zum Theile nur das Basalstück, zum Theile nur die Spitze zeigen. Diese Haken weichen n i c h t etwa von der typischen Form bei *h* ab. Dagegen sieht man bei *h''*, *h'''* und *klk* abweichende Formen.
Fig. 26. Das der proximalen Aussenfläche der Rüsselmuskelkolben streifenförmig aufgelagerte Muskelepithel; circa 573 mal.
Fig. 27. Stück eines Längsschnittes aus dem hintersten Theile des Scolex. Im oberen Theile mit Carmin, im unteren mit Hämatoxylin tingirt; circa 573 mal.
Fig. 28. Hinterende des Scolex, der, künstlich ausgestülpt, noch an der Blase haftet, im Schnitt; dieselbe Vergrösserung.
Fig. 29. Commissurenstück und Ganglienzellen; dieselbe Vergrösserung.

Tafel III.

Fig. 30—40. Querschnitte aus der Haftscheibenregion des Kopfes, mit Fig. 40 unmittelbar hinter den Haftscheiben abschliessend; circa 163 mal.
Fig. 41. Derselbe Schnitt wie in Fig. 40; circa 454 mal.
Fig. 42. Querschnitt durch die Rüsselkolbenregion; circa 291 mal.
Fig. 43. Querschnitt aus der vordersten Kopfpartie; circa 436 mal.
Fig. 44. Flächenschnitte, (frontal) durch die Haftscheiben. *a)* Am meisten distal, *b)* mehr proximal, *c)* noch mehr proximal; circa 291 mal.
Fig. 45. Frontalschnitt, im hinteren Theile genau in der Transversalebene, in der Schnittebene *xy* von Fig. 41, im vorderen Theile aber der Transversalebene seitlich ausweichend; circa 145 mal.
Fig. 46 und 47. Frontalschnitte; dieselbe Vergrösserung.
Fig. 48 und 49. Sagittalschnitte; circa 175 mal.
Fig. 50. Längsschnitt durch einen Rüsselkolben. *rsw* Verdickung der Rüsselscheidenwand; circa 291 mal.
Fig. 51. Längsschnitt durch die Rüsselscheiden mit eingestülpten Rüsseln eines jüngeren Individuums. Nach einem Hämatoxylinpräparate. Die Wand der Rüsselscheide *(rsw)* zeigt ihr Epithel nur bei *rse*; circa 573 mal.
Fig. 52. Vorderes Ende der Rüsselscheide im Längsschnitte, die Wand zum Theile in der Fläche getroffen; dieselbe Vergrösserung.

Tafel IV.

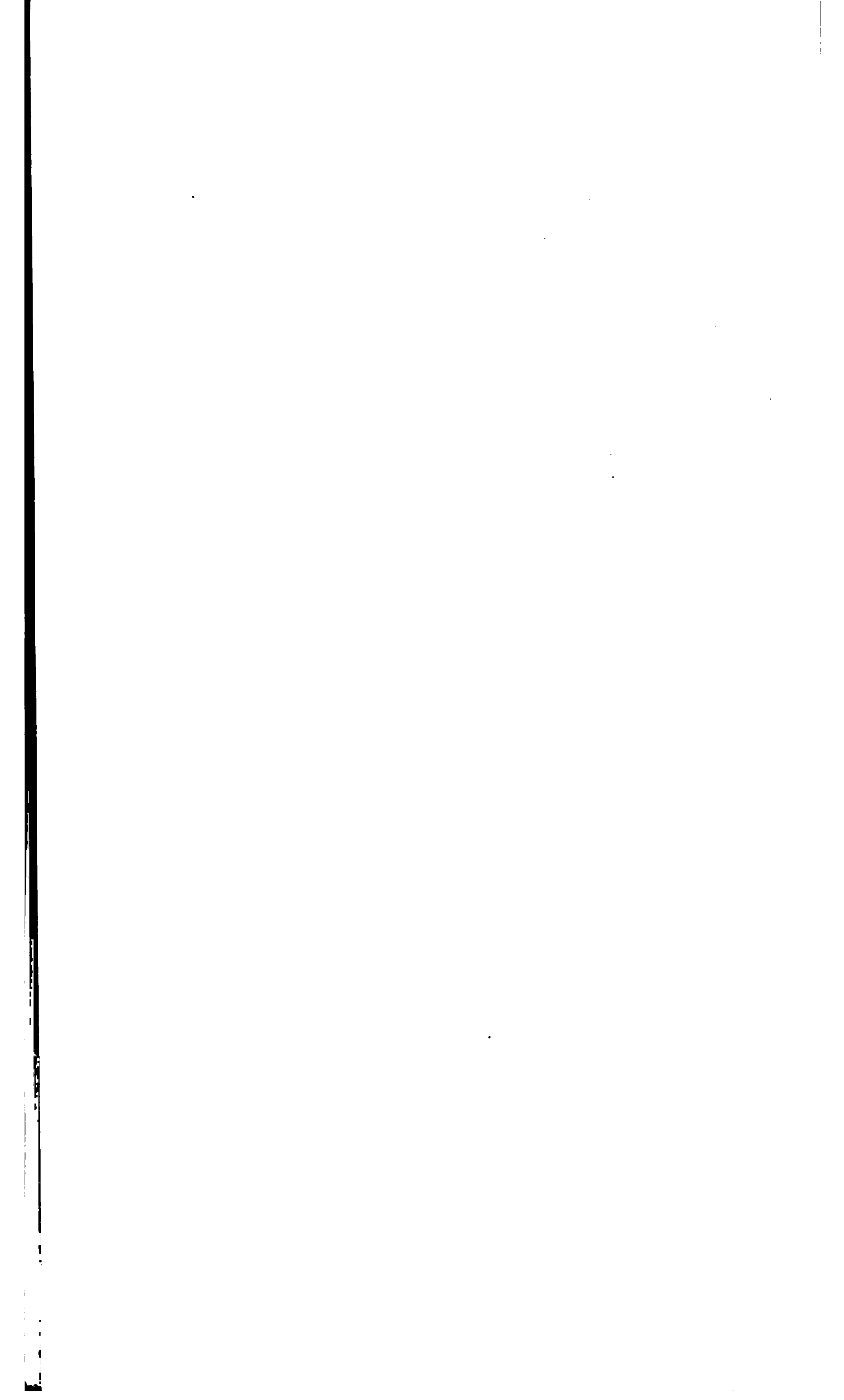
Fig. 53. Jüngstes beobachtetes Larvenstadium; circa 75 mal.
Fig. 54. Älteres Stadium; circa 163 mal.

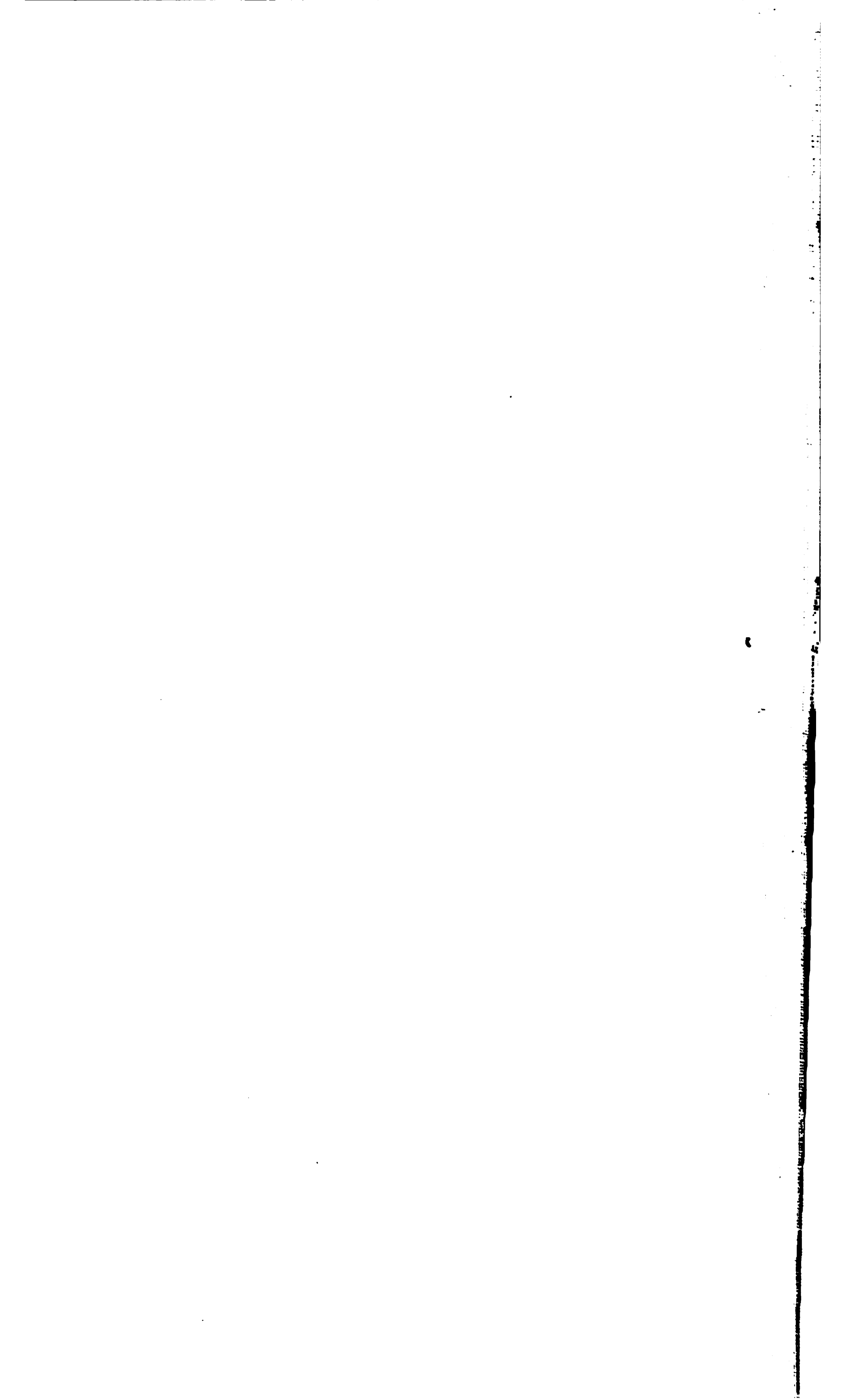
Fig. 55. Noch älteres Stadium; dieselbe Vergrösserung.
Fig. 56. Noch älteres Stadium; dieselbe Vergrösserung.
Fig. 57. Schnitt durch das letzte (Fig. 56); circa 394 mal.
Fig. 58. Querschnitte durch den eingestülpten Rüssel junger Stadien, die noch keine Rüsselhaken zur Entwicklung gebracht haben; circa 573 mal.
Fig. 59. Längsschnitte durch dieselben; dieselbe Vergrösserung.
Fig. 60. Stücke der Rüsselkolbenmusculatur, um Breite der Bänder und Neigung derselben gegen einander zu zeigen; circa 573 mal.
Fig. 61. Riesenzellen; circa 291 mal.
Fig. 62. Riesenzellen, Platinchlorid-Hämatoxylin-Präparate; circa 1067 mal.
Fig. 63, Riesenzellen, Sublimat-Carmin-Präparat; dieselbe Vergrösserung.
Fig. 64. Ganglienzellen (*gz*), Muskelquerschnitte (*m*) dieselbe Vergrösserung.
Fig. 65. Zwei Rüsselkolben; circa 277 mal.
Fig. 66. Unterster Theil eines Rüsselmuskelkolbens im optischen Längsschnitte mit der Ansatzstelle des Retractors; circa 563 mal.

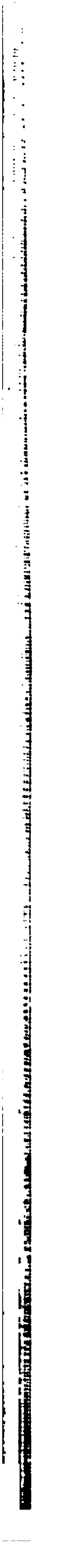
Erklärung der Abkürzungen.

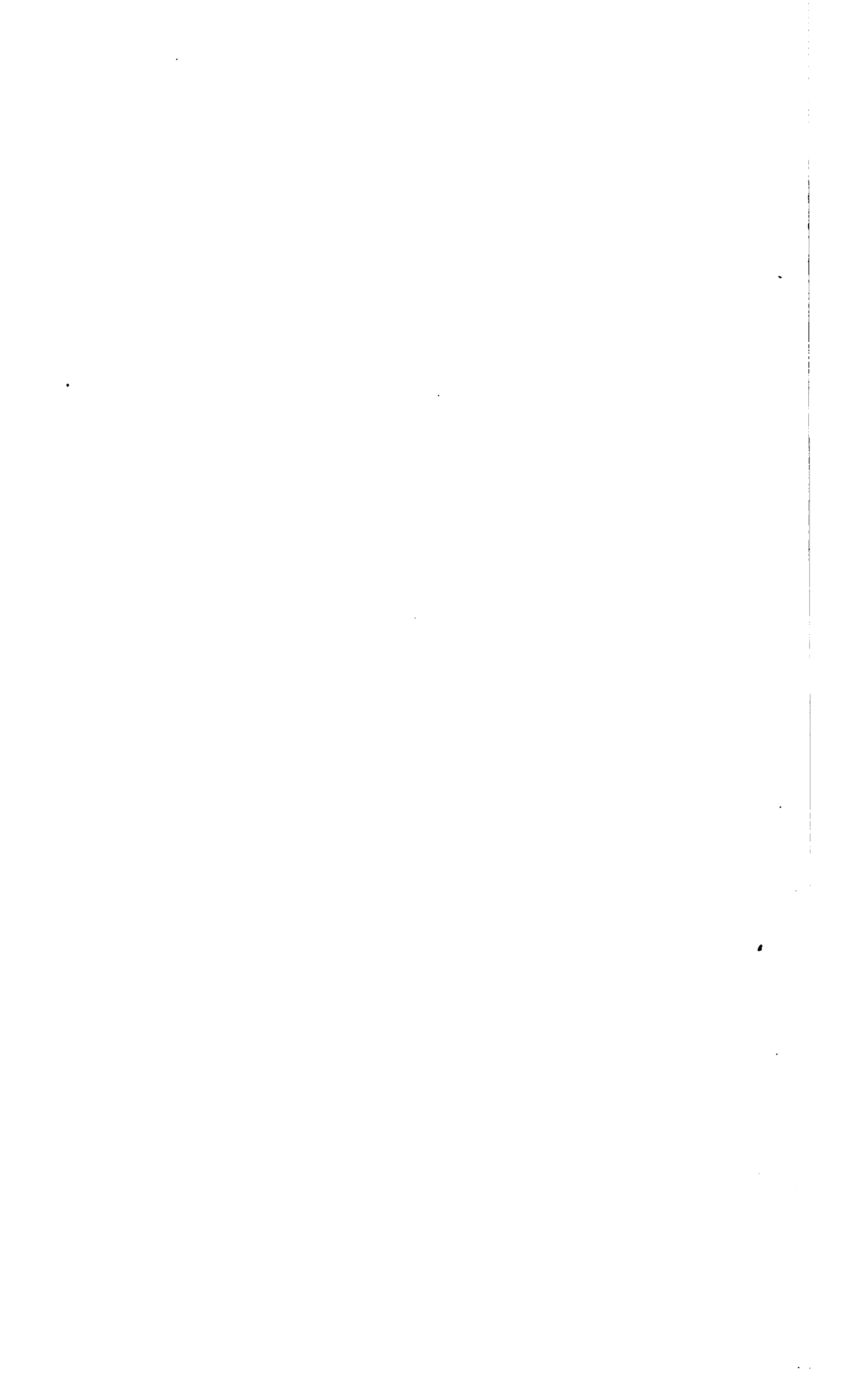
a äussere, *m* mittlere, *i* innere wasserhelle } Haut der Cyste.
d_1 hohlraumartige, d_2 klumpige, gelbgefärbte } Differenzirungen der Cyste.
ae äusserer, *ie* innerer } Excretionsstamm in der Blase.
e Excretionsstämme.
ö Receptaculumöffnung.
n Nervenstämme der Finnenblase.
mkn Muskelkolbennerv.
sn Seitennerv des Scolex.
npl Nervenplexus der Haftscheiben.
cpl Commissur des Nervenplexus mit dem Centralnervensystem.
pcm Paarige Transversalcommissuren des Centralnervensystems.
ucm unpaare Transversalcommissur.
nn_1, nn_2, nn_3, nn_4 Vier Nebennerven.
in Innere Seitennerven.
gz Ganglienzellen.
rf Riesenfasern des Centralnervensystems.
re Epithel der Rüsselwand.
rse Epithel der Wand der Rüsselscheide.

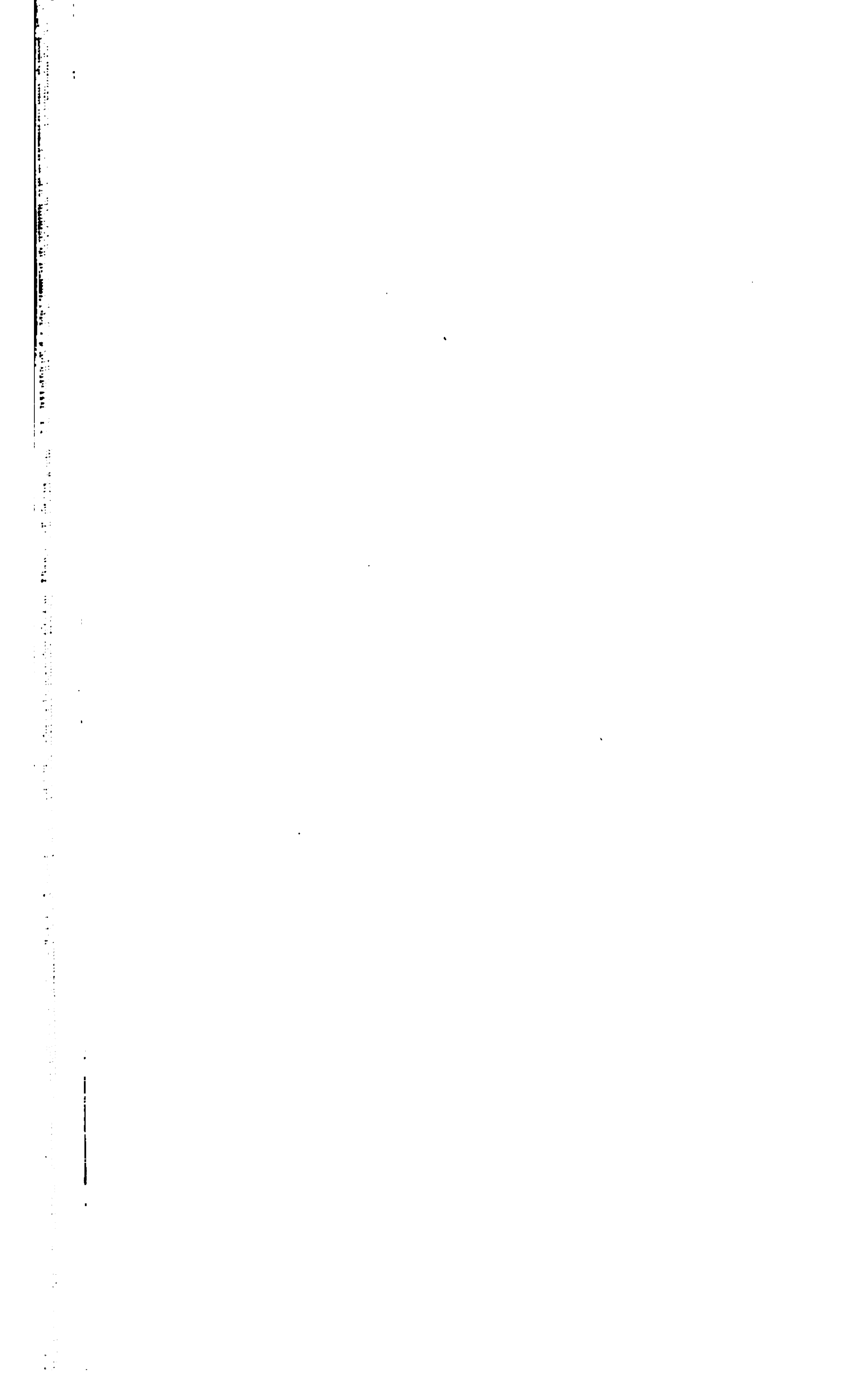
iep Innenepithel der Muskelkolben.
my Bildungszellen der Rüsselkolbenmusculatur.
dr Drüsen des Haftscheibenrandes.
f Haftscheibenfurche.
rz Riesenzellen.
dvf Dorsoventrale Muskelfibrillen der Blase und des Scolex.
mf Meridionalfibrillen der Blase.
trmf Transversale Muskelfibrillen am Centralnervensystem.
trm Transversale Parenchymmuskel zwischen den Rüsselscheiden.
m_1 Dorsoventrale Parenchymmuskeln zwischen den Rüsselscheiden.
smf Schiefe Fibrillen aus den Saugnapfen zu den Rüsselscheiden.
km Parenchymmuskel zwischen Muskelkolben und Körperhaut verlaufend.
cf Cuticularfibrillen.
rt Retractor.
rsw Rüsselscheidenwand.
h, h', h'', h''', klh Rüsselhaken.
ka Kalkkörperchen.

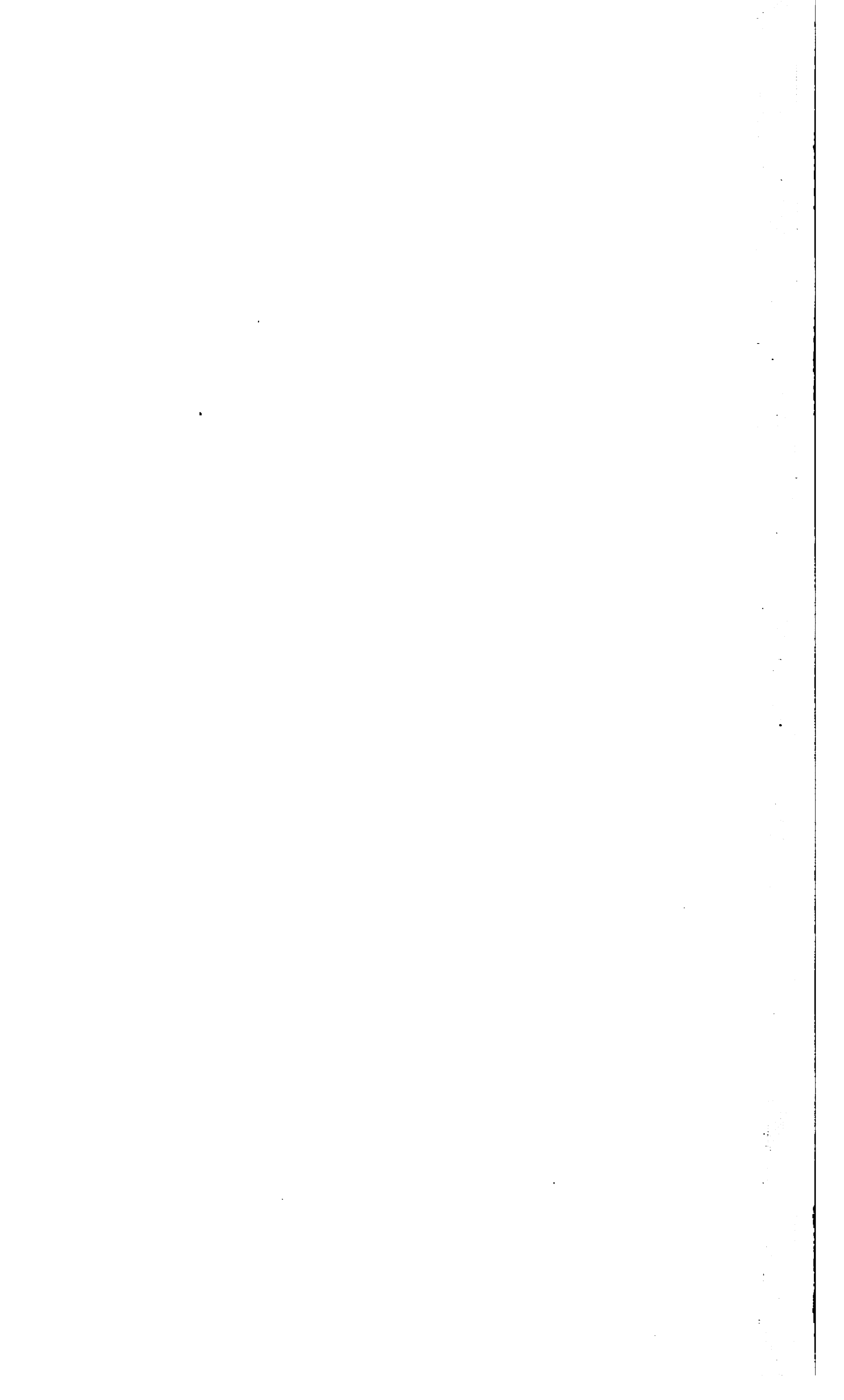


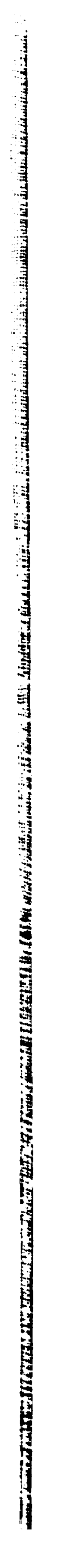


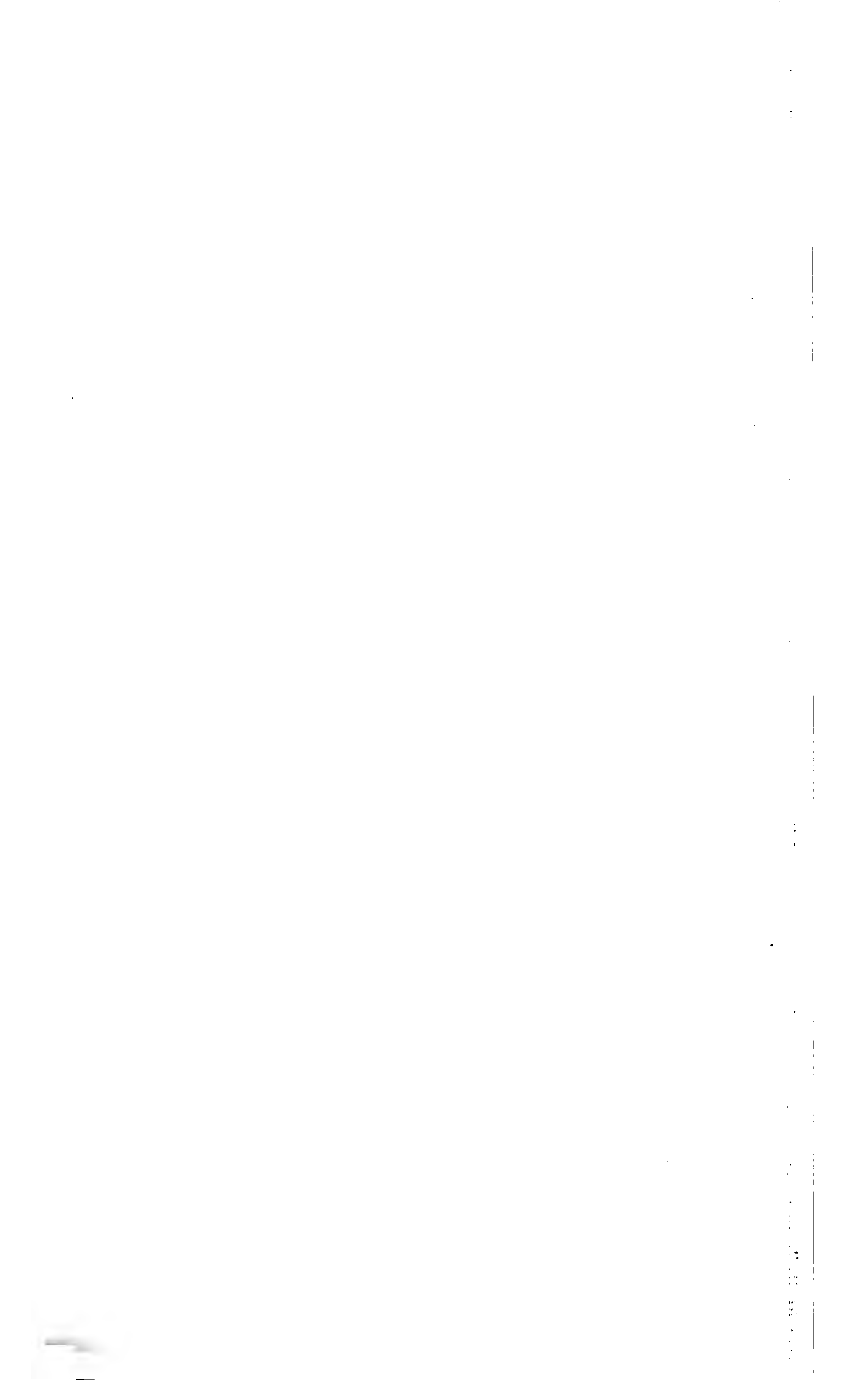












SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CII. BAND. X. HEFT.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND REISEN.

XXVI. SITZUNG VOM 7. DECEMBER 1893.

Der Secretär legt das erschienene Heft VIII (October 1893) des 102. Bandes der Abtheilung II.b der Sitzungsberichte vor.

Das k. k. Ministerium für Cultus und Unterricht übermittelt ein im Wege des k. italienischen Ministeriums des Äussern eingelangtes Exemplar des III. Bandes (I. Theil) der Werke Galileo Galilei's. (Edizione nazionale sotto gli auspicii Sua Maestà il Re d'Italia.)

Herr Prof. Dr. Eduard Reyer in Wien dankt für die ihm bewilligte Subvention behufs Ausführung geologischer Experimente, insbesonders über specielle Fälle der Faltung, Ruptur, Eruptionen und Contraction der Erdkruste.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. V. v. Lang übersendet eine Abhandlung von Prof. J. Dechant in Wien: »Über magnetische Verzögerungen in Eisenkernen infolge periodisch wechselnder magnetisirender Kräfte«.

Herr Dr. Jaroslav J. Jahn in Wien übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: »*Duslia*, eine neue Chitonidengattung aus dem böhmischen Untersilur, nebst einigen Bemerkungen über die Gattung *Triopus* Barr«.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. »Über einige particuläre Lösungen der Differentialgleichung für die Wärmeleitung in einem

Kreiscylinder und deren Anwendung«, von Prof. Dr. E. Kobald an der k. k. Bergakademie in Leoben.

2. »Beiträge zur Untersuchung der Bewegung eines schweren Punktes auf einer Rotationsfläche vierter Ordnung«, von Herrn Friedrich Schmitt, Oberingenieur i. R. in Wien.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. C. Claus überreicht eine Mittheilung, betitelt: »Die postembryonale Entwickelung der Halocypriden«.

Das c. M. Herr Prof. L. Gegenbauer in Wien überreicht eine Abhandlung: »Über eine Relation des Herrn Nasimof«.

Herr Franz Kossmat in Wien überreicht eine Arbeit: »Über einige Kreideversteinerungen vom Gabun«.

Der Secretär überreicht eine Abhandlung von Dr. Max Margules, betitelt: »Luftbewegungen in einer rotirenden Sphäroidschale« (III. Theil).

Selbständige Werke oder neue, der Akademie bisher nicht zugekommene Periodica sind eingelangt:

Göttert, G. A., Lösung des 210jährigen Räthsels der Schwerkraft. (Hiezu ein Atlas mit 27 Figurentafeln.) Posen, 1893; 8°.

XXVII. SITZUNG VOM 14. DECEMBER 1893.

Der Secretär legt den 60. Band (Jahrgang 1893) der Denkschriften vor.

Das w. M. Herr Hofrath Prof. V. v. Lang übersendet eine Arbeit aus dem physikalischen Institute der k. k. Universität zu Innsbruck von Dr. Gustav Benischke, betitelt: »Zur Frage der Wärmetönung durch dielektrische Polarisation«.

Ferner übersendet Herr Hofrath v. Lang eine im physikalischen Cabinete der k. k. Universität in Wien von Dr. Josef Tuma ausgeführte Arbeit, betitelt: »Zur Theorie der Herstellung hochgespannter Ströme von hoher Frequenz mittelst oscillatorischer Condensatorentladungen«.

Das c. M. Herr Regierungsrath Prof. Dr. C. Freiherr v. Ettingshausen übersendet eine Arbeit aus dem phyto-paläontologischen Institute der k. k. Universität in Graz, betitelt: »Die Pliocän-Buche der Auvergne«, von Prof. Franz Krašan.

Das c. M. Herr Prof. Zd. H. Skraup übersendet zwei im chemischen Institute der k. k. Universität in Graz ausgeführte Untersuchungen, und zwar:

1. »Über neue Verbindungen der Chinaalkaloide mit Äthyljodid«, von Zd. H. Skraup und F. Konek v. Norwall.
2. »Über den Nachweis von Aluminium im qualitativen Gang«, von Dr. G. Neumann.

Ferner übersendet Herr Prof. Skraup aus demselben Institute folgende Mittheilung: »Über die Verwandlung von Citraconsäure in Mesaconsäure«, von Mag. pharm. R. Franz.

Das w. M. Herr Prof. H. Weidel überreicht eine im I. chemischen Universitäts-Laboratorium in Wien ausgeführte Arbeit von Th. v. Smoluchowski: »Über die Zersetzung der α'-Oxynicotinsäure durch nascirenden Wasserstoff.«

Monographie der mit Nysson und Bembex verwandten Grabwespen

von

Anton Handlirsch,
Assistent am k. k. naturhistorischen Hofmuseum.

VII. (Schluss.) [1]

(Mit 7 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 30. November 1893.)

Die Gattung *Bembex* Fabr., in der ganzen Gruppe die artenreichste und schwierigste, ist dazu bestimmt, den VII. Theil meiner Monographie auszufüllen. Nachdem die Bearbeitung aller anderen Gattungen in den vorhergehenden Theilen bereits der Öffentlichkeit übergeben wurde, bildet die vorliegende Arbeit den Abschluss der Monographie, dem nur noch in einiger Zeit Nachträge und Berichtigungen folgen werden.

Ich kann es nicht unterlassen, an dieser Stelle nochmals dankend aller jener Fachgenossen zu gedenken, die mich bei meinen Arbeiten unterstützt haben, und ohne deren Hilfe meine Monographie gewiss den allseits anerkannten Grad der Vollständigkeit nicht erreicht hätte. Zugleich wende ich mich mit der Bitte an die Leiter der Museen, die Besitzer von Privatsammlungen und an Alle, die meine Arbeit benützen, mir Fehler und Auslassungen, die sie in der Monographie bemerken, mitzutheilen und mir sowohl unbestimmtes Materiale als namentlich Typen der noch nicht mit Sicherheit gedeuteten Arten anderer Autoren zuzuschicken.

Hoffentlich gelingt es mir auch im Laufe der nächsten Jahre die grossen, durch eine, im Interesse der Wissenschaft

[1] Cf. Sitzungsb. d. kais. Akad. 1887, 1888, 1890, 1892.

gewiss bedauerliche Verordnung im British Museum zurückgehaltenen Schätze mit den zahlreichen, ohne Typen undeutbaren, Smith'schen Arten in London selbst zu studiren und dadurch die grössten und empfindlichsten Lücken in meiner Bearbeitung auszufüllen. Erst dann wird es möglich sein, mit Aussicht auf Erfolg allgemeinere Schlüsse thiergeographischer und phylogenetischer Natur aus der grossen Zahl der constatirten Thatsachen und Einzelbeobachtungen zu ziehen, die in der Monographie niedergelegt sind.

Ausser aus den in den früheren Theilen erwähnten Museen und Privatsammlungen habe ich nunmehr auch Materiale aus dem Museo civico in Genua — durch Herrn Dr. Gestro — aus dem Museum der Universität in Neapel — durch Prof. Costa — und aus dem städtischen Museum in Bremen — durch Herrn D. Alfken — zur Untersuchung bekommen.

Nachträge zum Literaturverzeichnisse.

Burmeister, H., Reise durch die La Plata-Staaten mit besonderer Rücksicht auf die physische Beschaffenheit und den Culturzustand der Argentinischen Republik. Ausgeführt in den Jahren 1857—1860. I. Halle. 1861.

Cameron, P., Hymenoptera Orientalis, or Contributions to a knowledge of the Oriental zoological Region. Med. and Proc. of the Manchester Litter. and Philos. Soc. 4. ser. III. 1890.

Fox, W. J. Report on some mexican hymenopt. principally from lower California. Proc. of the California Academy of Sciences. 2. ser. IV. 1893.

Girard, M. Quelques excursions entomologiques sur les dunes normandes. Ann. Soc. Ent. Fr. VIII. (5. Sér.) 241. 1878.

Kohl, F., Zur Hymenopteren-Fauna Niederösterreichs. Verh. d. k. k. zool. bot. Ges. Wien. XLIII. 20. 1893.

Magretti, P., Di alcune specie d'imenotteri raccolte dall' Ing. L. Bricchetti Robecchi nel paese dei Somali. Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova. ser. 2. X. (XXX.) 950. 1892.

Marchal, P., Remarques sur les Bembex. Ann. Soc. Ant. Fr. LXII. 93. 1893.

Morawitz, F., Kareliens Fossoria. Horae Soc. Ent. Ross. XXVII. 95. 1893.

— Catalog der von D. Glasunov in Turkestan gesammelten Hymenoptera fossoria. Ibid. 391. 1893.

Perris, Ed., Résultats de quelques promenades entomologiques. Ann. Soc. Ent. Fr. 5. sér. III. 61. 1873.

Radoszkowsky, O., Essai sur une classification des Sphégides in sensu Linneano d'après la structure des armures copulatrices. Bull. Soc. Imp. Nat. Mosc. Nr. 4, 1891.

— Faune hyménoptérologique Transcaspienne. Suite et fin. Horae Soc. Ent. Ross. XXVII. 38. 1893.

Saussure, H. de, Hymenoptères nouveaux de Madagascar. Bull. soc. entom. suisse. VIII. 1891.

— Historie physique, naturelle et politique de Madagascar publ. par A. Grandidier. Vol. XX. Hist. nat. des Hyménoptères. Paris. 1890—1892.

Schulthess Rechberg, A. v., Die von Fürst Ruspoli und Professor Keller im Somalilande erbeuteten Hymenopteren. Ent. Nachr. XIX. Nr. 2, p. 17—20. 1893.

Sickmann, F., Die Hymenopteren-Fauna von Iburg und seiner nächsten Umgebung, mit biolog. u. krit. Bemerk. I. Abth. Grabwespen. IX. Jahresber. des naturw. Vereines zu Osnabrück. 1893.

Wesenberg Lund, Bembex rostrata dens Liv og Instinkter. Entomol. Meddelelser. III. 1. Heft. p. 19—42. 1891.

Synonymie und Kritik.

Bembex Fabricius.

< *Apis*, Linné, Syst. Nat. Ed. X. 574. 1758.
< — — — — Ed. XII. 953. 1767.
< *Vespa*, Sulzer, Hist. Ins. 193. 1767.
< *Apis*, Müller, Linnés Natursystem. V. 2. 888. 1775.
< *Bembyx*, Fabricius. Syst. Entomol. 361. 1775.
< — — Mant. Ins. I. 361. II. 285. 1787.
< *Apis*, Villers, C. Linnaei Syst. Entomol. III. 285. 1789.
< *Vespa*, Gmelin. Syst. Nat. Ed. XIII. 2748. 1789.
< *Bembex*, Olivier, Enc. méthod. IV. 288. 1789.
< — Römer, Genera Insect. 60. 1789.
— Rossi, Fauna Etrusca. II. 81. 1790.
< *Vespa*, Christ, Naturgesch. d. Ins. 212. 1791.
< *Bembyx*, Petagna, Instit. Entomol. I. 378. 1792.
< — Fabricius, Ent. Syst. II. 247. 1793.
< — Latreille, Préc. Caract. 130. 1796.
— — Hist. Nat. III. 344. 1802.
— Walckenaer, Faune Paris. 87. 1802.
— Latreille, Hist. Nat. V. 309. 1803.
< — Fabricius, Syst. Piezat. 222. 1804.
— Latreille, Hist. Nat. XIII. 299. 1805.
— Panzer, Krit. Revis. II. 130. 1806.
< *Vespa*, Shaw, General Zool. 286. 1806.
< *Bembex*, Jurine, Nouvelle Méthode. 173. gen. XVI. 1807.
— Illinger, Fauna Etrusca. II. 131. 1807.

Bembex, Latreille, Gen. Crust. et Ins. IV. 97. 1809.
— — Consid. génér. 320. 1810.
— Cuvier, Règne animal. Ed. I. III. 498. 1817.
< — Lamarck, Hist. Nat. IV. 114. 1817.
— Dumeril, Consid. génér. 207. 1823.
— Berthold, Latr. Nat. Famil. 459. 1827.
— Cuvier (Latreille), Règne animal. Ed. II. V. 325. 1829.
— Brewster, The Edinb. Encyclop. IX. 150. 1830.
— Cuvier, The Class. Insecta. 376. 1832.
— Percheron, Dictionn. Pittor. von Guérin. I. 423. 1834.
< — Deshayes u. Milne Edwards. Hist. Nat. v. Lamarck. IV. 328. 1835.
— Voigt, Cuviers Règne anim. V. 483. 1839.
— Westwood, Introduct. II. 201. 1840.
— Blanchard, Hist. Nat. III. 368. 1840.
— Herrich-Schäffer, Nomenclat. 51. 1840.
— Blanchard, Dict. univ. d'Hist. Nat. Orbigny. II. 541. 1842.
— Dahlbom, Dispos. Method. 7. 1842.
> — Dahlbom. Hymen. Europ. I. 486. 1845.
< > *Monedula*, Dahlbom, Hymen. Europ. I. 492. 1845.
Bembex, Lepeletier, Hist. Nat. III. 259. 1845.
— Eversmann, Fauna Volgo-Ural. 396. 1849.
— Spinola, Hist. fis. de Chile. VI. 317. 1853.
— Schenck, Grabwespen Nassaus. 180. 1857.
— Taschenberg, Hymen. Deutschl. 192. 1866.
— Costa, Ann. Mus. Nap. IV. 96. 1867.
— Packard, Guide to the Study. 164. 1870.
— Thomson, Opuscul. Entomol. II. 239. 1870.
— — Hymen. Scand. III. 207. 1874.
— J. Costa, Fauna Salent. 584. 1874.
— Burmeister, Bol. Acad. Cordova. I. 127. 1874.
> — Patton. Bull. U. S. Geol. Surv. V. 364. 1879.
> *Microbembex*, Patton, ibid. 364. 1879.
Bembex, Karsch, Insektenwelt. 255. 1882.
> — Cresson, Synopsis. 115. 1887.
> *Microbembex*, Cresson, ibid. 116. 1887.
Bembex, Cameron, Biolog. Centr. Amer. II. 100. 1890.
— Radoszkowsky, Bull. Nat. Mosc. Nr. 4. 7. 1891.
— Saussure, Grandidiers Hist. Madagasc. 454. 1892.

Trotz dieser erschreckend langen Liste von Citaten ist die Synonymie absolut nicht verwickelt. Die älteren Autoren haben die wenigen ihnen bekannten Arten in den grossen Gattungen *Apis* und *Vespa* untergebracht, doch wurde bald die von Fabricius gegründete, ursprünglich fälschlich *Bembyx*, später

richtiger *Bembex* (am richtigsten *Bembix* von βεμβιξ = Kreisel, Wirbel) genannte Gattung angenommen, die anfänglich noch fremde Formen: *Stizus, Monedula* u. s. w. enthielt, aber bald durch Latreille in demselben Sinne umgrenzt wurde, wie ich sie auffasse.

Fast alle späteren Autoren haben *Bembex* im Sinne Latreille beibehalten. Dahlbom hat eine Art *(insularis)* zu *Monedula* geschoben; Patton und nach ihm Cresson haben die von mir als Gruppe 39 *(Monodonta)* bezeichneten Arten generisch von *Bembex* getrennt *(Microbembex)*, ein Vorgang, der wohl einige Berechtigung in der Verschiedenheit der Mundtheile hat, aber mit Rücksicht auf die den Übergang vermittelnden Arten der *difformis*-Gruppe nicht zu billigen ist.

Ausser dieser Eintheilung wurde, trotzdem so viele Autoren über *Bembex* geschrieben haben, von keiner Seite der Versuch gemacht, die Arten irgendwie zu gruppiren; man müsste denn Dahlboms Eintheilung in der Bestimmungstabelle, wo er nach dem Aussehen und der Zeichnung zwei Gruppen: *apiformes* und *vespiformes* unterscheidet, als einen solchen bezeichnen. Weder Lepeletier, noch Smith und Radoszkowsky, denen ja die Aufstellung der meisten Arten zur Last (sit venia verbo) fällt, haben den Versuch gemacht, verwandtschaftliche Beziehungen zwischen den einzelnen Formen zu ermitteln.

Von allen oben citirten Gattungsbeschreibungen ist nicht eine einzige als genügend zu bezeichnen, die Mehrzahl dagegen als vollkommen werthlos oder laienhaft, manche geradezu als falsch. Selbst Saussure hat noch in der zwölften Stunde vor dem Abschlusse meiner Arbeit eine Charakteristik der Gattungen geliefert, zu der offenbar meine im ersten Theile publicirten Bestimmungstabellen die Grundlage bildeten, und darin die Zahl der Tasterglieder auf sechs und vier, statt vier und zwei angegeben, bei *Monedula* dagegen auf vier und zwei statt sechs und vier — also offenbar eine Verwechslung.

Mit Ausnahme jener von Morawitz sind alle Beschreibungen der Arten sehr mangelhaft, und die Mehrzahl derselben wäre überhaupt ohne Typen nicht eruirbar, würde nicht die ausschliessende Methode, unterstützt durch Anhaltspunkte, die

der geographischen Verbreitung, Grösse u. s. w. entnommen sind, hie und da auf eine Spur führen; die Beschreibungen erstrecken sich eben zum grössten Theile nur auf die Farben, die doch einerseits bei einer Art variabel, anderseits bei mehreren Arten nahezu gleich sind.

Bei Fabricius und den anderen alten Autoren (Christ, Olivier, Linné, Jurine u. a.) finden wir die mangelhaften Beschreibungen der Arten erklärlich.

Latreille's bahnbrechendes Talent hat auch hier, wie bei so vielen anderen Fragen, den rechten Weg gezeigt, der leider von seinen Zeitgenossen und unmittelbaren Nachfolgern selbst in Frankreicht nicht eingeschlagen wurde.

Dahlhoms' Leistungen, die sonst Beweise grosser Exactheit und, ich möchte sagen, einer gewissen Originalität geben, erreichen wohl gerade bei der Bearbeitung der Gattung *Bembex* ihr tiefstes Niveau. Entschuldigen kann eine so mangelhafte Bearbeitung der südlichen und exotischen Formen der Titel des Werkes „*Hymenoptera Europae, praecipue borealia*“ unmöglich. Die meisten Arten wurden von Dahlhom nur in der Tabelle charakterisirt, und da fast ausschliesslich nach einigen der allervariabelsten Farbmerkmale; es sind daher viele von denselben nicht sicher oder gar nicht zu deuten.

Lepeletier hat zwar ausführliche Farbenbeschreibungen, legt aber kein besonderes Gewicht auf die anderen ungleich bedeutenderen Merkmale. Dasselbe gilt von Spinola, Dufour und Klug.

Dann kam die Zeit, in der Smith dominirte. Seine höchst oberflächlichen Leistungen möchte ich am liebsten als »Dutzendarbeit« bezeichnen. Geistlos und planlos setzte er Massen »neuer« Arten in die Welt und seine Arbeiten können geradezu als abschreckendes Beispiel verwendet werden. Selbstverständlich bleiben viele Smith'sche Arten ohne Typen undeutbar.

Sehr viel Mühe hätte mir entschieden auch die Eruirung der zahlreichen, von dem greisen russischen Entomologen, General O. Radoszkowsky beschriebenen centralasiatischen Arten verursacht, und ich glaube, die Mehrzahl derselben wäre noch ungedeutet, wenn ich nicht durch die ausserordentliche Liberalität des Herrn Generals in die Lage versetzt worden

wäre, die meisten Typen zu vergleichen, wofür ich hier nochmals meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

Entschieden die besten und vollkommensten Beschreibungen sind die von Dr. F. Morawitz verfassten.

Einzelne Arten wurden von Cresson, Gribodo, Magretti, Taschenberg, Costa, Mocsáry, Erichson, Burmeister u. a. beschrieben; meistens vermissen wir aber auch hier die Berücksichtigung der wichtigsten Merkmale.

Meine Arbeit enthält die Beschreibung von 118 Arten, die ich selbst untersucht habe. Davon ist mehr als die Häfte neu. Ungedeutet bleiben 35 Arten. Wer berücksichtigt, dass in den grössten Arbeiten über *Bembex* nur 35 (Dahlbom) und 59 (Smith) Arten mangelhaft beschrieben oder nur angeführt sind, wird wohl zugestehen, dass eine monographische Bearbeitung an der Zeit war.

Beschreibung der Gattung.

Das Genus *Bembex* umfasst mittelgrosse, bis grosse Grabwespen von mehr oder weniger schlankem oder robustem Körperbau und stets entschieden wespenähnlichem Aussehen.

Der Kopf ist, von vorne gesehen, abgerundet, der Scheitel meistens zwischen den grossen, gewölbten, nackten und gleichmässig facettirten Augen etwas eingesenkt, die Stirn breit und je nach dem Grade der Convergenz der Augenränder nach oben mehr oder minder trapezförmig, selten ganz quadratisch oder rechteckig. Sehr selten sind die Augen nach unten convergent. Zwischen den sehr nahe am Clipeus inserirten Fühlern ist die Stirne fast ausnahmslos deutlich gekielt. Von den drei Ocellen ist die vordere niemals normal entwickelt, sondern immer schmal bogenförmig. Die hinteren, ganz oben am Scheitel liegenden Ocellen sind gross und flach. Das Hinterhaupt ist niemals sehr stark entwickelt, und die Schläfen erreichen nie die Breite der Augen; sie sind hinten nicht gerandet. Wangen sind kaum entwickelt, weil die Augen fast bis zur Basis der Mandibeln reichen. Der Clipeus ist breit, in verschiedenem Grade gewölbt und oft in charakteristischer Weise ausgebildet. Oberlippe

immer sehr lang, viel länger als breit, fast halb kegelförmig und an der Spitze ausgeschnitten.

Fühler fast immer so weit von einander, als von den Augen entfernt, beim ♂ 13-, beim ♀ 12-gliedrig. Ihr erstes Glied (Schaft) grösser und dicker als die folgenden, das zweite klein, abgerundet, die folgenden (Geissel) beim ♀ immer einfach cylindrisch, schlank, beim ♂ fast immer durch secundär-sexuelle Charaktere ausgezeichnet, bedornt, erweitert, ausgehöhlt, gebogen u. s. w.

Mandibeln immer gut entwickelt, nur bei zwei Gruppen ungezähnt, sonst immer mit einem oder zwei Zähnen am Kaurande, aussen immer ohne Ausschnitt. Maxillen sehr lang, ihre Lamina doppelt so lang als der Stipes, ihr Taster in der Regel viergliedrig, doch wird das letzte Glied bei einer Gruppe rudimentär und fehlt bei einer anderen ganz. Entsprechend den langen Maxillen ist auch die Zunge sehr stark in die Länge gezogen, am Ende gespalten und mit langen Paraglossen versehen. Die Unterlippentaster sind in der Regel zweigliedrig, bei den Formen mit dreigliedrigen Maxillartasten eingliedrig (cf. I. Theil, Taf. II, Fig. 4, 5).

Der Thorax (I. Theil, Taf. II, Fig. 3) ist immer ziemlich robust gebaut, oben abgeflacht, der Rand des Pronotum niemals verdickt und immer unter dem Niveau des Dorsulum gelegen. Schulterbeulen nie die Basis der Vorderflügel erreichend. Dorsulum und Scutellum stets flach und von einander, sowie vom kurzen, fast halbmondförmigen Metanotum durch einfache Nähte getrennt. Von den Seiten des Mesothorax ist nur das Epimerum begrenzt, Episternum und Sternum sind verschmolzen. Pleuren des Metathorax schmal, nicht weiter differenzirt, das Sternum klein. Mittelsegment niemals verlängert und hinten immer stark abfallend; seine Seiten ohne Theilungsfurche (Stigmenfurche), sein Mittelfeld gross und breit, stets gut begrenzt und weit auf den abschüssigen Theil fortgesetzt.

Flügel (I. Theil, Tab. III, Fig. 12, 14) von verschiedener Länge; die vorderen zwei- bis dreimal so lang als der Thorax breit, ohne Stigma und mit kurzer stumpfer Radialzelle, die nur selten am Ende vom Costalrande entfernt ist. Erste Cubitalzelle ungefähr so gross als die zweite und dritte zusammen, zweite

nach oben immer verschmälert, nie gestielt, die dritte fast immer grösser als die zweite. Beide Discoidal-Queradern münden innerhalb der zweiten Cubitalzelle in den Cubitus und die zwei Discoidalzellen sind fast gleich gross. Erste Analquerader immer etwas hinter der Gabel gelegen. Hinterflügel mit einer ununterbrochenen Reihe von Häkchen als Retinaculum; ihre Analzelle endet immer vor dem Ursprung des Cubitus und aus dem Ende der Medialzelle entspringen eine oder zwei Adern.

Mittelhüften immer von einander abstehend, die vorderen und hinteren zusammenstossend. Trochanteren sehr klein. Beine kräftig und proportionirt, Schienen und Tarsen stark bedornt. Vordertarsen aussen immer mit langen Cilien besetzt. Sporn der Vorderschienen immer entwickelt. Mittelschienen mit einem längeren vorderen — und einem kürzeren hinteren Sporn, die beide einigen Arten im männlichen Geschlechte fehlen, oder manchmal rudimentär sind. Hinterschienen immer mit gut entwickelten Spornen. Im männlichen Geschlechte sind die Beine meistens durch merkwürdige secundär-sexuelle Merkmale auffallend: es treten Zähne an Vorder- oder Mittelschenkeln, Erweiterungen der Tarsen u. s. w. auf. Pulvillen immer entwickelt. Klauen schlank, nicht gezähnt, an der Basis mit Dornen oder Borsten.

Hinterleib mehr oder minder schlank oder robust, fast kegelförmig bis breit spindelförmig. Die Dorsalplatten sind immer stark der Quere nach gewölbt, von einander nicht abgeschnürt, die Ventralplatten fast flach. Erstes Segment immer breit, fast glockenförmig, niemals als Stiel ausgebildet, oder vom zweiten abgeschnürt. Zweite Dorsalplatte von den folgenden nicht wesentlich verschieden. Das sechste Dorsalsegment des Weibes, das letzte sichtbare, ist in der Grundform fast immer halbkegelförmig, mit oder ohne Mittelfeld, selten mit Seitenspitzen. Im männlichen Geschlechte ist das sechste Dorsalsegment, wie die vorhergehenden, ausgebildet, das siebente stets freiliegend und von sehr verschiedener Gestalt, oft mit sehr gut entwickelten Seitenspitzen. Die Ventralplatten sind im weiblichen Geschlechte nicht ausgezeichnet, im männlichen dagegen ist meistens das zweite, seltener das dritte ferner das sechste und siebente durch eigenartige Kiele oder Höcker gekennzeichnet. Die achte Ventralplatte des Mannes endet stets nur in eine Spitze (Taf. V,

Fig. 36—38). Die siebente Ventralplatte liegt im männlichen Geschlechte zum Theil frei, die achte Dorsalplatte ist schwach entwickelt und ganz hinter der siebenten verborgen.

Von sehr mannigfacher Gestalt sind die Genitalanhänge (♂), stets für die Art charakteristisch und innerhalb der Gruppen immer nach einem gewissen Typus gebaut. Ihr Cardo ist fast immer kurz, der Stipes am mächtigsten entwickelt mit meist verborgenen Anhängen; die Sagittae sind ziemlich einfach, meistens keulenförmig, die Spatha ist am Ende getheilt.

Es ist meistens unerlässlich zur sicheren Bestimmung oder gar zur Beschreibung einer Art, die Endsegmente und Genitalien zu untersuchen. Dies geschieht am leichtesten in folgender Art: Man führt eine Nadel zwischen die siebente Dorsal- und Ventralplatte ein und hebt die Genitalanhänge wie mit einem Hebel aus. Bei einiger Übung gelingt diese Präparation auf den ersten Griff.

Die Unterschiede der Sculptur bewegen sich innerhalb sehr enger Grenzen; ebenso die der Behaarung.

Die Farbe besteht in der Mehrzahl der Fälle aus schwarzem Grund und lichten, gelben oder weisslichen Zeichnungen, die bei den einzelnen Arten oft sehr variabel, aber trotzdem in gewisser Hinsicht charakteristisch sind. Bei einigen Arten tritt theils an Stelle des schwarzen Grundes, theils an Stelle der gelben Zeichnungen Rostroth in verschiedener Schattirung.

Die Flügel sind meistens glashell, bei einigen Arten aber mehr oder weniger stark gebräunt.

Bembex ist von allen Grabwespen, mit Ausnahme von *Monedula, Steniolia, Bembidula* und *Stizus* durch das Flügelgeäder und die langen Mundtheile mit der kegelförmigen langen Oberlippe verschieden. Bei *Stizus* ist die Oberlippe gut entwickelt, aber nie annähernd so lang wie bei *Bembex*. Von den nächstverwandten Gattungen *Monedula, Bembex* und *Steniolia*, die ebenso lange Lippen haben wie *Bembex*, unterscheidet sich letztere Gattung theils durch das schmal bogenförmige vordere Nebenauge (*Steniolia, Monedula*), theils durch die Zahl der Tasterglieder (vier und zwei, bei *Monedula* und *Bembidula* sechs und vier), theils durch das Flügelgeäder, theils endlich

durch die einspitzige achte Ventralplatte *(Bembidula* und *Steniolia).*

Biologie.

»Erdbienen flogen hier und da so häufig am Wege, als wenn es gute Bienenschwärme gewesen wären. Es war eine Art wilde Bienen *(Apis rostrata),* welche sich in sandigem Lande Löcher und Höhlen baut, wo sie ihre Jungen hat, und zwar in jedem Neste eins, welches, wenn es noch in seiner Hülse liegt, so gross ist wie eine Eichel.« So sagt Linné in seiner Reise durch Öland und Gothland, 1745. Es ist dies die erste biologische Nachricht über *Bembex,* die mir bekannt wurde.

Im Jahre 1809 brachte Latreille in den »Annales du Muséum d'histoire naturelle« einen Artikel mit ausführlicheren Angaben über die Lebensweise zweier *Bembex*-Arten, *rostrata* und *integra (tarsata),* dem ich Folgendes entnehme:

»Ayant pris très souvent des *Bembex* tenant entre leurs pattes des Syrphes, des Bombilles, je conjecturai que les cadavres de ces diptères servoient d'alimens aux larves de ces Bembex; le fait est maintenant certain. J'ai trouvé au fond de la galerie qu'un de ces insectes avoit creusée depuis peu, et ou je l'avois vu entrer plusieurs fois, jusqu'à six ou sept individus empilès de la mouche apiforme de M. Geoffroy, et placés auprés de la larve. Cette larve avoit dix millimètres de longueur. Son corps est très mou, d'un blanc grisâtre, uni, sans pattes, d'une forme presque cylindrique, grossissant peu à peu vers son extrémité postérieure qui est arrondie. La tête est petite, écailleuse, d'un brun très-clair et pourvue de mandibules, de mâchoires et d'une lèvre bien reconnaissables. On aperçoit sur chaque côté du corps neuf stigmates, placés sur une ligne longitudinale, depuis un bout jusqu'à l'autre, et distinguès par des points d'un brun noirâtre. D'après la grande quantité de terre qu'il m'a fallu déblayer pour découvrir la retraite de la larve, l'espèce de mine qui y conduit s'étend beaucoup, et peut avoir près de trois décimètres de longueur. Sa direction m'a paru plus horizontale que verticale, et inclinée vers son issue, afin, sans doute, que les eaux pluviales puissent moins séjourner dans

cette partie du sol où repose la larve. Les *Bembex* fouillent le sable avec beaucoup de facilité et une grande promptitude. On n'en sera point étonné si l'on examine la forme de leurs tarses de devant; ils sont garnis tout le long du côté extérieur de plusieurs cils très-forts et parallèles, comme les dents d'un peigne.«

»Ces hyménoptères ont des mouvemens très rapides; ils passent, presque sans s'arrêter, d'une fleur à l'autre, en faisant entendre un bourdonnement assez vif, entrecoupé, et dont le ton n'est pas le même dans les deux espèces. Leur vol, près des lieux où ils veulent se poser, est une espèce de balancement presque perpendiculaire. Les mâles vont chercher les femelles dans les trous, qu'elles creusent, ou se tiennent aux alentours; souvent aussi ils les poursuivent en l'air, et c'est là, que leur réunion doit s'opérer.«

»Ces insectes ne commencent à paroitre qu' après le solstice d'été, et c'est au mois d'août, qu'ils sont plus communes; on n'en rencontre plus à la fin de septembre. Les fleurs de thym, de serpollet, de quelques autres labiées sont celles qu'ils préfèrent.«

»La mouche apiforme de M. Geoffroi, ou *l'Eristalis tenax* de Fabricius, abondant à cette époque, devient aussi la victime ordinaire de la prévoyance maternelle de *Bembex;* mais d'autres diptères, tels que *l'Eristalis nemorum* de cet auteur, la mouche Caesar, des taons mêmes, subissent quelque fois le même sort. Le *Bembex tarsier* fait la guerre aux Bombilles; j'ai souvent observé qu'il répandoit, étant vivant, une odeur de rose.«

Latreille constatirte auch, dass *Parnopes carnea* bei *Bembex* schmarotze.

Lepeletier und Serville machen im X. Bande der Encycl. méthod. (p. 479) folgende bemerkenswerthe Angaben:

»Les femelles creusent des tuyaux obiques dans les sables mouvans et les approvisionnent de Diptères parvenus à leur état parfait: le *B. rostata* s'empare indifféremment d'*Eristales,* de *Stratiomydes* et des plus grosses espèces du genre *Musca,* telles que la *vomitoria.* Chaque cellule devant renfermer cinq à cix individus de ces différens Diptères, la mère va souvent

à la chasse à l'époque de sa ponte; toutes les fois qu'elle quitte sa cellule pour aller chercher une proie, elle en bouche l'entrée avec du sable et sait fort bien la retrouver à son retour. Quoique faisant leur nid isolément, le même lieu convient ordinairement à un assez grand nombre de femelles, nous en avons vu plusieurs fois une trentaine occupées à ce travail dans un espace sablonneux d'à peu près vingt pieds de diamètre. Lorsque la femelle *Bembex* a amassé toute la provision nécessaire à chacune de ses larves, elle pond un seul œuf dans chaque cellule et la rebouche soigneusement avec du sable qu'elle entasse dans toute la partie du tuyau qui restoit vide. — La larve du *Bembex* pendant l'automne avoit pris tout son accroissement en se nourrissant des Diptères déposés dans sa cellule.«

Im Entomolog. Magazine (III, 1836) sind unter dem Pseudonym »Jonicus« Notizen über die Lebensweise von *B. rostata* niedergelegt, die nichts Wesentliches oder Neues enthalten; der Verfasser spricht über den raschen Flug und die Schnelligkeit, mit der diese Wespen graben (mit den Vorderbeinen wie ein Hund), und behauptet, dass die Fliegen von *Bembex*-Weibchen beim Flügel gefangen werden.

Westwoods' Introduction (1840, 202) enthält nur compilirte Angaben.

Dahlboms' Beobachtungen erstrecken sich hauptsächlich auf den Flug und das Summen. Dieser Autor behauptet, dass mehrere Individuen sich in einem Neste aufhalten, und dass die zu den Nestern führenden Gänge verzweigt sind. Wie Latreille behauptet Dahlbom, die Copulation finde im Fluge statt. Er fand die Art auf *Rubus Caesius*-Blüthen.

Lepeletier (Hist. nat. II, 1841, p. 559) macht sehr detaillirte Angaben über das Benehmen von *B. rostrata* beim Brutgeschäfte und über die Begattung. Nach seinen Angaben erwarten die Männchen in der Luft schwebend das Erscheinen eines unbefruchteten Weibchens, stürzen sich auf dasselbe und fliegen, wenn die Begattung gelang, mit demselben fort. Oft überfallen mehrere Männchen ein Weibchen und balgen sich im Sande herum. Das Weibchen verschliesst beim Verlassen des Nestes den Eingang desselben und findet ihn bei der Rückkehr mit grosser Sicherheit. Die erbeutete Fliege wird mit den

Hinterbeinen in den Bau geschleppt. Über die Art und Weise wie die als Futter bestimmten Dipteren gefangen und behandelt werden, sagt Lepeletier Folgendes:

»La provision que fait la mère *Bembex* consiste en Insectes Diptères à l'état parfait. Ce sont des *Eristalis,* des *Stratiomys,* des *Muscides* de divers genres, tous choisis parmi les grosses espèces. Après avoir forcé la ravisseuse à laisser momentanément sa proie, je m'en suis souvent emparé sans risque de blesser celle-ci. Tous ces Diptères étaient dans l'impossibilité de marcher, et à plus forte raison de voler; cependant tous étaient en vie, tous pouvaient remuer leurs pattes, sans pouvoir se tenir dessus. De ces individus conservés dans une boîte avaient encore cette espèce de vie dix jours après. La raison de cet état singulier me fut donnée par une femelle de nos *Bembex,* qui s'empara, sous mes yeux, d'une grosse Muscide sur une ombelle du *Daucus Carota,* et la piqua de son aiguillon, après l'avoir assujétie entre ses pattes antérieures. Je lui enlevai sa proie, et la trouvai dans le même état que celles saisies à l'entrée du nid: d'ou je conclus que cette pigûre met ses victimes dans une espèce de paralysie qui n'est mortelle qu'au bout d'un laps de temps assez considèrable pour qu'elles soient dévorées vivantes par la larve du *Bembex.* La provision que fait la mère pour chaque larve est de dix à douze victimes. Elle fait une nouvelle fouille pour chaque œuf qu'elle a à pondre. Je crois pouvoir dire qu'elle en pond au moins dix; par conséquent la postérité d'une seule femelle coûte la vie à environ cent ou cent vingt Diptères à l'état parfait. Le fond du nid se trouve à un pouce et demi ou deux pouces de profondeur perpendiculaire. La provision faite, elle remplit la pente de sable qu'elle y repousse et qu'elle entasse avec effort.«

Nach Kiesenwetter (Stett. Ent. Zeit., 1849) besucht *B. rostrata* die Blüthen von *Calluna vulgaris.* Nach Lucas (Expl. Sc. d'Alger.) besucht *B. olivacea Echinops spinosa.*

Im Jahre 1853 machte Kirschbaum die Mittheilung, dass das Dipteron *Conops chrysorrhoeus* bei *Bembex tarsata (integra)* schmarotze.

Die von Fabre (in den Ann. science natur. VI, 1856, p. 185) gemachten Angaben über die Lebensweise von *Bembex*

vidua[1] widersprechen in dem wesentlichen Punkte, der das Paralysiren der Beute betrifft, den Angaben Lepeletiers; sie lauten:

»J'ai observé le *B. vidua,* et j'ai reconnu dans cette seconde espèce des mœurs presque identiques avec celles de la première. Cependant le *B. vidua* m'a rendu témoin d'une particularité fort rare dans l'histoire des Hyménoptères fouisseurs. En épiant les mères chargées de leur proie, je les ai vues pénétrer dans des terriers peu profonds, au bout de chacun desquels je trouvais, à ma grande surprise. non des cellules plus ou moins complètement approvisionnées, mais une grosse larve tapie au fond du cul-de-sac sur un lit de débris de Diptères, et occupée à dévorer une proie fraîche, pareille à celle que je venais de voir saisir par la mère quelques instats avant. Pour mieux me convaincre de ce mode d'approvisionnement au jour de jour, si opposé à celui qu'adoptent en général les Hyménoptères dont les larves vivent de proie, j'ai ravi sa victime à la mère au moment où elle venait de s'en emparer, et après l'avoir marquée d'un signe propre à me la faire reconnaitre, en lui enlevant une patte et une aile, je la lui ai rendue. Le B. a repris sa proie, et n'a pas tardé à pénétrer dans son terrier. Peu après, j'ai fouillé dans ce domicile, et j'ai retrouvé, entre les mandibules d'une grosse larve, le Diptère que j'avais mutilé. J'ajouterai qu'à plusieurs reprises, j'ai eu l'occasion de visiter des terriers où l'œuf venait d'être récemment pondu. Un Diptère de petite taille, par rapport aux grosses espèces que je voyais apporter aux larves, constituait à lui seul tout l'approvisionnement de la cellule, et l'œuf était déposé sur son abdomen. Cette première ration, sur laquelle l'oeuf doit éclore, est généralement un *Sphaerophoria scripta Macqu.* Quand aux Diptères que la mère apporte de temps à autre à son nourrisson, ils sont de genres fort divers, mais toujours de grosse taille. Les éspèces qui apparaissent le plus fréquemment appartiennent aux genres *Bombylius, Eristalis, Helophilus, Syrphus.* D'après Lepeletier, les Diptères ravis au *Bembex rostrata* sont encore pleins de vie, et peuvent remuer leurs pattes sans pouvoir cependant marcher, et

[1] Ich kann nicht constatiren, welche Art Fabre für *vidua* hält.

à plus forte raison voler; ce reste de vie est évidemment nécessaire pour maintenir fraîches des victimes devant servir de pâture à une larve qui n'est pas encore éclose. Cette paralysie partielle s'obtien, comme toujous, par un coup d'aiguillon, apparemment dirigé vers les centres nerveux. Au contraire, les Diptères immolés par le *B. vidua* sont complétement immobiles, rigoureusement morts. J'ai vu le ravisseur saisir au vol de gros *Bombyles,* les enlacer entre ses pattes, et s'abattre aussitôt sur le premier objet venu pour tordre et retordre la tête au captif à l'aide des mandibules. Vainement, pendant cette opération observée de très près, je me suis attendu à voir jouer l'aiguillon; l'Hyménoptère s'est borné à l'usage des mandibules pour sacrifier sa capture. Le coup d'aiguillon, s'il est donné, ne peut l'être qu'au vol, ce qui me paraît fort difficile, surtout lorsqu'il doit être dirigé vers un point déterminé. Le *Bembex* n'aurait-il dans son dard qu'une arme défensive? Ignorait-il le redoutable secret physiologique que les autres ravisseurs connaissent si bien? C'est assez probable, puisqu'il est obligé d'alimenter ses larves au jour le jour. Cet aiguillon est d'ailleurs imcomparablement plus puissant que celui des autres Hyménoptères déprédateurs, que celui des *Sphex* par exemple, et cependant le gibier du chasseur, une Mouche, n'exige pas une telle vigueur dans l'appareil de guerre.«

Auf S. 167 desselben Bandes macht Fabre auch die Angabe, dass die *Bembex*-Larve wie die von *Sphex* ein »réseau sérifique« habe; p. 169 erwähnt er, dass die Larve punktirt sei in Folge der kleinen Harnsäureschläuche, die im ganzen Fettkörper vertheilt sind.

Bates (Naturforscher am Amazonenstrom 1863) gibt an, dass *B. ciliata* äusserst schnell im Sande grabe und zuerst einen zwei bis drei Zoll langen Gang schief nach unten anlege. Jede Wespe baut einzeln und trägt in ihr Loch eine Fliege, auf die sie ihr Ei legt.

Brischke (Die Hymenopt. der Provinz Preussen, 1864) beobachtete, dass *B. rostrata Eristalis tenax* fing und in ein vier Zoll langes, schräg angelegtes Loch trug, an dessen Ende zwischen Wurzeln sich das Nest befand. Hier lag eine $^3/_4$ Zoll lange gelblich-weisse, glänzende, querrunzelige Made mit ver-

dünntem und abwärts gebogenem Kopfende. Das Rückengefäss schimmerte dunkler durch, die drei letzten Segmente waren gelb, die hornigen braunen Kiefer hatten schwarze Spitzen.

Disconzi's Angaben (1865) enthalten gar nichts Neues.

Walsh und Riley (1869) sagen von *B. fasciata* (= *Spinolae* nob.):

»We have ourselves observed a very common Digger-Wasp burrowing in a sandy spot of ground, and provisioning the nests which it has thus constructed, with the common shining green blowfly *(Musca Caesar,* L.). We have observed too, on passing over sandy plains frequented by these last insects, that they will often fly round and round one's person in rather an alarming manner, though we have never known them to sting under such circumstances. Their object, no doubt, is to distract the attention of the intruder, and prevent him from noticing or disturbing their nests. St. Fargeau observed similar facts with regard to a European species *(B. rostrata)* — which, like our common species, provisions sits nest with two-winged flies — and states that, as soon as he set himself down a little way off, and remained perfectly still, the insects took no further notice of him. It is a good illustration of what has been called the Unity of Habits in insects, that all the species of this genus, the habits of which are known, whether in Europe, or in America, provision their nests with two-winged flies (Diptera), and exclusively with such as belong to the Second Grand Division (Brachycera) of the Order.

Packard (Guide to the Study. 1870) reproducirt zunächst die von Westwood compilirten Angaben und sagt dann:

Dufour states that two Diptera, *Panopea carnea* and *Toxophora fasciata*, the latter allied tho *Systrophus*, are parasits on *Bembex*. Mr. F. G. Sanborn has noticed the exceedingly swift flight of our common *Bembex fasciata* on sandy beaches, where it is found most abundantly.

Ich konnte weder die betreffende Arbeit Dufours, noch die Sanborn's auffinden, glaube aber trotzdem behaupten zu können, dass die Fliege »*Panopea carnea*« mit der Wespe *Parnopes carnea* identisch ist.

Die Angaben von Duncan (1871) und Brischke (1873) sind theils compilirt, theils enthalten sie nichts Neues.

Nach H. Müller (1873) besucht *Bembex rostrata* die Blüthen von *Scabiosa arvensis* und *Cirsium arvense;* nach Perris (Ann. Soc. Ent. Fr. 1873) wird *Daucus carotta* und *Allium* von *B. bidentata* aufgesucht.

Lucas (Ann. Soc. Eut. Fr. 1877) zählt folgende von *Bembex rostrata* erbeutete Fliegen auf: *Eristalis Tenax, Volucella zonaria, Stratiomys chamaeleon, Syrphus balteatus, Helophilus pendulus, Bombylius medius.*

Lichtenstein (ibid. 1879) theilt mit, dass er *B. oculata* aus Cocons gezogen habe, die im Sande bei Montpellier gefundenwurden und dasAussehen von »noyaux d'olive« hatten.

Weitaus am umfangreichsten sind Fabres in anziehender Form geschilderte, theils überschwängliche, theils vorurtheilsvolle und durch den Schöpfungsgedanken beeinflusste Untersuchungen über die Lebensweise und den Instinkt der *Bembex*-Arten (Souvenirs entomologiques 1879. 2. Ed. 1891). Jeder, der sich speciell für Insectenbiologie interessirt, wird dieses Buch selbst lesen, und ich kann mich hier darauf beschränken, auszugsweise das Wichtigste von Fabres Beobachtungen zu bringen.

Bembex rostrata gräbt mit den Vorderbeinen äusserst rasch und beseitigt grössere Hindernisse mit den Mandibeln. Das zum Neste führende Loch ist gerade oder gebogen und, je nach der Consistenz des Bodens 2—3 *dm* lang. Das Nest selbst ist am Ende der Röhre angebracht und fasst ungefähr den Raum von 2—3 Nüssen; es ist einfach roh ausgegraben und lässt keine bestimmte Form erkennen. In jedes Nest legt *Bembex* nur ein cylindrisches, schwach gebogenes und circa 2 *mm* langes weisses Ei auf eine einzelne Fliege von kleiner, zarter Statur *(Lucilia, Stomoxys, Sphaerophoria, Bombylius* oder ein kleiner *Eristalis)* und trägt erst nach dem Auskriechen der Larve weiteren Proviant zu, der täglich nach Bedarf erneuert wird. Die Fütterung einer Larve dauert ungefähr 14 Tage.

Fabre gibt für eine Reihe *Bembex*-Arten an, was für Fliegen er bei ihnen fand, und zwar:

1. *Bembex olivacea: Lucilia Caesar.*

2. *Bembex oculata: Sphaerophoria scripta, Geron gibbosus, Stomoxys calcitrans, Pollenia ruficollis, Pollenia rudis, Pipiza nigripes, Syrphus corollae, Onesia viarum, Calliphora vomitoria, Echinomyia intermedia, Sarcophaga agricola, Musca domestica,* am häufigsten *Stomoxys calcitrans* (50—60 Stück!).

3. *Bembex tarsata: Sphaerophoria scripta, Anthrax flava, Bombylius nitidulus, Eristalis aeneus, Eristalis sepulchralis, Merodon spinipes, Syrphus corollae, Helophilus trivittatus, Zodion notatum,* am häufigsten *Bombylius* und *Anthrax.*

4. *Bembex Julii: Sphaerophoria, Pollenia floralis, Syrphus corollae, Echinomyia rubescens, Echinomyia intermedia, Gonia atra, Pollenia floralis, Pollenia ruficollis, Clytia pellucens, Lucilia Caesar, Dexia rustica, Bombylius.*

5. *Bembex rostrata:* Hauptsächlich Bremsen, Anfangs eine *Lucilia Caesar* oder *Syrphus corollae.*

6. *Bembex bidentata:* Gleichfalls Bremsen.

Daraus geht hervor, dass die einzelnen Arten wohl für gewisse Dipteren eine Vorliebe zeigen, dass sie aber im Allgemeinen nicht wählerisch sind.

Bembex Julii hatte für eine Larve, die ungefähr ein Drittel der Grösse erreicht hatte, folgendes eingetragen: *6 Echinomyia rubescens, 4 Syrphus corollae, 3 Gonia atra, 2 Pollenia ruficollis, 1 Bombylius, 2 Echinomyia intermedia, 2 Pollenia floralis,* im Ganzen also 20 Stück. Diese Larve wurde von Fabre weiter gefüttert und verzehrte im Laufe einer Woche noch 62 Fliegen, in Summe also 82.

Fabre schätzt durchschnittlich die Zahl der von einer Larve verzehrten Fliegen bis zur Grösse des *Eristalis tenax* auf 60, die Zahl der grösseren Fliegen *(Tabanus)* auf 1—2 Dutzend.

Die Ursache, warum die *Bembex*-Larven täglich frisches Futter bekommen, liegt nach Fabre darin, dass sie verdorbene oder verfaulte Fliegen entschieden zurückweisen. Andere Grabwespen *(Cerceris, Ammophila)* paralysiren ihre Beute und können sie dadurch wochenlang frisch, ja lebend erhalten. Diese können also den ganzen Futtervorrath für ihre Larven im voraus ansammeln. Die Fliegen aber, die *Bembex* fängt,

haben zum grössten Theile das Ansehen des Todes, sie sind unbeweglich oder zeigen höchstens schwache Convulsionen der Tarsen, die letzten Spuren eines erlöschenden Lebens, sie verändern bei der Aufbewahrung sehr bald ihre Farben und werden entweder trocken oder sie faulen, während, wie erwähnt, die paralysirten Opfer anderer Grabwespen wochenlang unverändert frisch bleiben. Die von *Bembex* erbeuteten Fliegen sind also wirklich todt, und die Wespe tödtet ihre Opfer, sei es in Folge des mangelnden Talentes bei der Anwendung des Stachels, sei es aus anderen Gründen.

Wer sollte nicht über die Logik dieser Vorgänge staunen? Wie alles methodisch auf einander folgt! Weil die Lebensmittel nicht aufbewahrt werden können, müssen immer frische zugetragen werden, und die erste Fliege ist klein, weil die kleine Larve noch nicht so schnell fressen kann, um eine grössere Fliege zu verzehren, bevor sie zu faulen beginnt. Dadurch ist das häufige Öffnen des Nestes nothwendig, und das kann wieder nur im lockeren Sande ohne grosse Mühe und Zeitverlust geschehen, nicht in festem Grunde, wo andere Grabwespen ihre Nester anlegen.

Warum tödtet *Bembex* die Fliegen, statt sie einfach zu paralysiren? Ist es der Mangel des Geschickes bei der Anwendung des Stachels, sind es Schwierigkeiten, bedingt durch die Organisation der Fliegen oder durch die Art der Jagd? Zuerst muss Fabre gestehen, dass seine Versuche, eine Fliege zu paralysiren, misslungen sind, während dies bei Coleopteren durch Einführen eines Ammoniaktropfens mit einer Nadel in die Ganglienregion leicht gelingt. Fabre glaubt übrigens, dass der Instinct diese Schwierigkeit trotzdem überwinden könnte und ist geneigt, andere Ursachen anzunehmen. Vielleicht könnte der zarte »magere« Fliegenleib während der Paralyse dem Vertrocknen nicht widerstehen. Man bemerkt bei der Beute der *Bembex* oft Spuren des hastigen Fanges: Der Kopf ist oft umgedreht, Flügel und Beine sind oft zerrissen und der Bauch ist manchmal aufgerissen, meistens ist allerdings die Beute intact. Es scheint also, dass das Ergreifen sehr rasch erfolge — und Beobachtungen bestätigen dies — dass also zum Paralysiren keine Zeit bleibe. Es wurde auch beob-

achtet, dass der Räuber die Opfer in den Kopf und Thorax beisst, was er gewiss nicht thun würde, wollte er dieselben lebend erhalten. Fabre glaubt also, dass diese beiden Umstände, das leichte Vertrocknen der Fliegen und die Schwierigkeit der Jagd die Ursachen seien, warum *Bembex* nicht paralysire.

Wenn die Larve erwachsen ist, beginnt der Bau des Cocons. Die schwache Entwicklung der Spinndrüse erlaubt der Larve nicht, wie *Sphex, Ammophila* u. a., einen Cocon aus reiner Seide zu machen, und sie verwendet deshalb Sand in Verbindung mit Seide. Der Cocon von *Bembex* gleicht einem starken Kerne und ist auf einer Seite zugespitzt, auf der anderen halbkugelig abgeschlossen; er ist hart, schwer zu zerdrücken und kann 14 Tage lang im Wasser liegen, ohne dass Feuchtigkeit eindringt. Bei der Anlage des Cocons schiebt die Larve zuerst die Überreste der Fliegen bei Seite, macht dann ein spinnennestartiges Gerüst aus feinen Seidenfäden, in dem querliegend ein Sack von zarten weissen Seidenfäden angebracht wird. Diesen Sack bekleidet die Larve von innen mit einer Schichte durch Seide verklebter Sandkörner und schliesst ihn endlich in halbkugeliger Wölbung mit demselben Materiale. Zuletzt wird die Innenseite des Cocons geglättet und mit einer lackartigen Schichte überzogen. Der Deckel ist nicht homogen mit dem Cocon verwachsen, was wieder zum Vortheil gereicht, weil hier die entwickelte Wespe ausbricht. Der ursprünglich angelegte Seidensack verschwindet sehr bald vollständig.

Zum Schlusse bespricht Fabre das auffallend sichere Wiederfinden des Nestes durch die Wespe, die sich gerade auf den Fleck stürzt, wo sich dasselbe befindet. Fabre's Versuche, das Thier durch Steine, durch Kuhmist und durch Äther vom Betreten des Nestes abzuhalten, blieben erfolglos, ebenso das Amputiren beider Fühler. Fabre schliesst daraus, dass es nicht der Geruchsinn ist, der die Wespe leitet.

Wenn ein Parasit *(Miltogramma)* in der Nähe ist, so stürzt die Wespe nicht geradeaus auf ihr Nest los, sondern schwebt, klägliche Töne ausstossend, in der Luft, senkt sich langsam zu Boden, um wieder fort zu fliegen u. s. w.; *Bembex*

kennt also den Feind, eine Fliege, ganz gut und bemüht sich nicht, denselben zu vernichten, was diesem Fliegentödter gewiss leicht gelingen müsste. Auch die Larven der parasitischen Fliege, von denen oft viele in einem *Bembex*-Neste sind, werden nicht entfernt oder getödtet, sondern zugleich mit der *Bembex*-Larve weitergefüttert. Fabre sieht den Grund dieses Verhaltens darin, dass ja doch in der Natur jedes Ding seinen bestimmten Platz habe, dass durch das Tödten des Feindes die »Harmonie« in der Natur gestört würde, und überlässt es anderen, die Ursache zu ergründen.

Sajo berichtet, dass *Bembex olivacea (mediterranea* m.) in den ungarischen Flugsandsteppen häufig ist und ausser *Euphorbia Gerardiana* auch *Centaurea arenaria, Eryngium campestre* und *Marrubium peregrinum* besucht. Die Wespe sei äusserst flink und scheu, setze sich aber trotzdem manchmal auf den Beobachter, sie niste im Flugsande, in dem sie äusserst rasch graben könne, und füttere die Larven mit Dipteren. Auch bei dieser Art schmarotzt *Parnopes carnea.*

Roth (1884) gibt an, *Bembex tridentifera* (Australien) baue unterirdische Nester, Gasparini fand *B. bidentata* auf *Origanum vulgare.*

Sehr bemerkenswerth ist die jüngst über dieses Thema publicirte Arbeit von Wesenberg-Lund: *Bembex rostrata,* dens Liv og Instinkter. Die interessante Abhandlung ist in dänischer Sprache geschrieben und ich habe mich bemüht, dieselbe so gut als möglich zu übersetzen, um sie weiteren Kreisen leichter zugänglich zu machen. Ich unterlasse es hier, die Einleitung, Schilderung der Gegend und des Beobachtungsplatzes etc. zu reproduciren und beschränke mich darauf, zu constatiren, dass Wesenberg-Lund Fabre's Untersuchungen geistvoll nennt, aber behauptet, dessen Angaben seien meist unrichtig. Nun zu den thatsächlichen Beobachtungen:

»Denken wir uns nun auf einen der *Bembex*-Bauplätze. Es ist windstill und warm, der lose Sand ist ganz dürr und rollt unter den Füssen. Ein *Bembex* kommt geflogen, stürzt sich mit erstaunlicher Sicherheit auf einen Platz, der sich für unsereinen von anderen Plätzen nicht unterscheidet, mit Mittel- und Hinterbeinen einen *Eristalis tenax* Bauch an Bauch gepresst

tragend. Der *Bembex* legte die Beute weg und begann eifrig zu graben, doch nicht ohne sich mehrmals nach derselben umzusehen. Das Graben geschah mit den Vorderbeinen in unglaublich rascher Bewegung, so dass der Sand 1 *cm* hoch und 2 *cm* weit nach hinten flog und Sandkörner mit grosser Kraft fortgeschleudert wurden. Bald hat *Bembex* die festere Sandschichte erreicht, wo die Zelle angelegt ist, in der die Larve liegt und auf das vor dem Eingange zurückgelassene Futter wartet. Die Mutter kommt nun wieder heraus, späht vorsichtig umher, ob keine Parasiten oder andere Feinde in der Nähe sind und verschwindet eiligst mit dem Futter in der Erde. Der Eingang des Nestes wird mit einem flachen Stein verschlossen und Sand darüber geschoben. Solche Steine sind immer flach, so dass sie *Bembex* mit den Mandibeln fassen kann; sie liegen ungefähr einen Zoll tief im Sande und können entweder als Stütze oder als Verschlussmittel von Bedeutung sein, um das Eindringen der Parasiten zu verhindern. Gräbt man nun das Nest aus, so findet man zuerst einen eingestürzten Gang, der immer deutlicher wird, je mehr man sich der festen Sandschichte nähert, und endlich in einen Raum von ungefähr einem Kubikzoll mündet. Der Gang ist $1^1/_2$ *cm* lang und in mehr oder minder schräger Richtung angelegt. Im Neste liegen Reste der verzehrten Fliegen und vier frische Fliegen, mitten darin, endlich die dicke, starke an dem Thorax einer *Lucilia* saugende Larve.

Was wir hier haben, gibt uns die Grundlage zur *Bembex*-Biologie. Alle anderen Grabwespen füllen zuerst ihr Nest mit dem Futter, von dem die Larven leben sollen, und legen dann ihr Ei, *Bembex* aber legt zuerst das Ei, sieht die junge Larve und füttert dieselbe täglich mit frischem Futter. Untersucht man die von *Bembex* gefangenen Fliegen, so wird man stets den Thorax mehr oder weniger zerdrückt finden, mit Spuren der Mandibeln des Räubers, deren Wunden an den Seiten ober den Tegulis liegen. Durch diese Wunden soll das Thier an der Flucht gehindert werden. Die erbeuteten Fliegen sind todt, während die Beute anderer Grabwespen nur scheinbar todt ist und sich eine Woche oder länger frisch erhält. *Bembex* entbehrt also des Paralysirungsvermögens und nimmt in dieser

Beziehung unter den Grabwespen eine isolirte Stellung ein. Dass dies aber nicht so streng zu nehmen ist, wie man früher glaubte, will ich erörtern und untersuchen, warum er nicht paralysirt.

Ich war bei meinen Ausgrabungen so glücklich, alle Entwicklungsstadien der Larve zu finden. Fabre gibt an, dass das Ei immer auf eine einzelne Fliege gelegt werde — in den zwei von mir untersuchten Fällen war es eine *Pollenia*. Später erhält die Larve immer grössere Fliegen, bis sie (nach Fabre in 14 Tagen) ausgewachsen ist. Bei einer ausgewachsenen Larve fand ich die Reste von 4 *Eristalis*, 6 Syrphiden, 2 *Musca*, 1 *Lucilia* und 3 *Anthomyia;* diese Larve war $2^1/_2$ *cm* lang, als sie zu spinnen begann, ihr Vordertheil war sehr schmal, der hintere dagegen stark erweitert und ihre Farbe grauweiss.

Bevor ich von der Verpuppung spreche, will ich noch eine interessante Beobachtung mittheilen. Als ich circa 11 *km* von der Stelle herunterkam, sah ich *Bembex* mit ihrer Beute anfliegen und in Nestern verschwinden. Ich begann diese rasch auszugraben und konnte in den folgenden $1^1/_2$ Stunden 5—6 Stück untersuchen. Als ich nach einer kurzen Zeit zur selben Stelle zurückkam, hatte sich das Leben verändert. Man sah nicht hin und wieder einen *Bembex* mit Beute fliegen, sondern fand auf einem Raum, ungefähr so gross wie ein gewöhnlicher Fussboden, über ein halbes Hundert *Bembex* in Bewegung, Löcher im Sande grabend. Eine Sandsäule erhob sich neben der anderen, hier tauchte eine auf, hier verschwand eine andere. Es ist nicht möglich, sich dieses Leben vorzustellen, wenn man es nicht selbst gesehen hat. Das Merkwürdigste war, dass ich jetzt hier (bis nach 6 Uhr beobachtend) kein Futter eintragen sah. Alle Wespen gruben und man konnte sich leicht überzeugen, dass sie alle neue Nester anlegten. War das nun eine neue Abtheilung von Wespen, verschieden von der an der ersten Stelle vorher beobachteten, oder war's dieselbe? Gewiss dieselbe. Es müsste also *Bembex* an mehreren Nestern zugleich arbeiten und vielleicht auch mehrere Larven zugleich füttern. Nachdem jede Larve 14 Tage zur Entwicklung braucht, würde ein *Bembex*, eine Arbeitszeit von drei Monaten vorausgesetzt, in einem Sommer ziemlich leicht

5—6 Eier legen können. Wenn es richtig ist, dass mehrere Larven zugleich gefüttert werden, so müsste man den Wespen ein ausserordentliches Gedächtnis zuschreiben, das ihnen ermöglicht, sich die Eingänge mehrerer Nester zu merken.

Was die für die Larven gefangenen Fliegen betrifft, kann ich Folgendes mittheilen. Ich sah einen starken *Eristalis* auf einem Tannenzweige sitzen, unter dem ich lag, und hörte plötzlich ein Summen — auf einen Schlag war der *Eristalis* verschwunden und ich hatte gerade Zeit den Räuber fortfliegen zu sehen. Das Ganze spielte sich in einer Secunde ab. Fabre sagt über den Zustand der Beute: d'habitude la pièce est intacte. Ich glaube kaum, dass das richtig ist. Alle 31 Fliegen, die ich sah, zeigten von den *Bembex*-Mandibeln herrührende Spuren und man sah bei näherer Untersuchung mit einer Nadel, dass der Thorax zerbrochen war.«

(Die Art, wie der Cocon gebaut wird, entlehnt Wesenberg den Publicationen Fabre's.)

»Nach der Vollendung des Cocons hat die Function der Seidenfäden ein Ende und der für Wasser undurchdringliche Cocon liegt nun am Grunde des Nestes, umgeben von den Resten des Seidengespinnstes. Wenn die Larven den Cocon verschlossen haben, häuten sie sich, und ihre Farbe bleibt weissgrau bis zu dem den Grabwespen eigenthümlichen Gelb. Der Kopf biegt sich unter die Thoraxsegmente herab und die Anlage der Geschlechtsorgane deckt als starke Platte die letzten Segmente. Zugleich werden die Larven kleiner und überwintern in dieser Form, um sich erst im Frühjahre zu verpuppen. Ich habe noch im April solche Larven im Cocon liegend gesehen.

Obgleich Fabre sehr genau beschrieben hat, wie die Larven den Cocon machen, hat er doch etwas übersehen, was bei Besichtigung des fertigen Cocons sofort in die Augen fällt. Ich sammelte eine bedeutende Anzahl Cocons — auf einem Platze nicht grösser als eine Quadratelle, fand ich deren nicht weniger als 15, alle einige Zoll unter dem Sande begraben — und fand bei allen dasselbe. Untersucht man einen Cocon an der Aussenseite, so findet man ungefähr an dessen breitester Stelle eine Reihe von kleinen Punkten, rundherum im Kreise angebracht,

gewöhnlich in der Zahl von 8—10. An denselben Stellen findet man innen ebenso viele kleine Erhöhungen oder Pölster aus demselben Materiale, mit dem der Cocon innen bekleidet ist, nämlich Seide. Entfernt man nun vorsichtig einen von diesen Seidenpölstern, die wie eine Klappe aufgehen, so sieht man in einen kleinen, äusserst fein mit einer polirten Seidenlage ausgekleideten Trichter. Gegen das Licht gehalten findet man im Grunde des Trichters eine feine Lücke, die sich eben von der Aussenseite des Cocons wie ein Punkt ausnimmt. Mit einem Worte, es blieb bei der Anlage des Cocons, bevor er innen mit Seide ausgekleidet wurde, eine Reihe kleiner Löcher, um die Communication mit aussen zu erhalten. Dass diese Lücken eine Bedeutung haben müssen, sieht man theils aus dem constanten Auftreten, theils aus der auf ihre Auskleidung verwendeten Mühe. Der die Trichter hermetisch schliessende Seidenpolster ist sehr dick, ragt an der Innenseite des Cocons stark vor und hängt mit der Auskleidung des Cocons, mit der er zugleich hergestellt wird, fest zusammen. Daraus geht hervor, dass die Larven die Communication mit der Umgebung bis zu einem gewissen Zeitpunkte ihres Lebens brauchen, denn dann, wenn diese Verbindung unnütz oder schädlich wäre, finden wir die Löcher verschlossen. Durch dieselben kann nun bloss Luft eindringen. Was die Larven nach Vollendung des Cocons zu thun haben, ist mehr als eine Häutung; ein intensiver Stoffwechsel geht vor sich und dazu ist Luft nothwendig.

Untersucht man den Darmcanal einer Larve, die vor der Verpuppung liegt, so findet man ihn dick angeschwollen, voll mit Fliegenblut, das noch nicht verdaut ist, und nur einen geringen Fettkörper. Die »Pseudochrysaliden« dagegen haben leeren Darm und grossen Fettkörper, ein Beweis, dass vor der Häutung ein starker Stoffwechsel vor sich geht. Aus reichem Stoffwechsel folgt nun reiche Respiration, aus dieser der Bedarf nach Luftzufuhr. Dies ist übrigens bloss der Versuch einer Erklärung. Mein Materiale von anderen Wespen ist mangelhaft, und ich kann daher nicht constatiren, ob ähnliche Apparate bei anderen Formen vorkommen. Es ist nicht leicht, einzusehen, warum *Bembex* diese Luftlöcher macht und Andere

nicht; vielleicht liegen seine Larven länger vor der Häutung als die anderer Wespen.

Warum verhält sich nun *Bembex* abweichend von anderen Grabwespen, warum paralysirt sie nicht? Fabre hat drei verschiedene Erklärungen hiefür versucht, von denen mir keine wahrscheinlich erscheint.

Die erste ist die, dass *Bembex* die Fliegen wegen ihrer Schnelligkeit nicht paralysiren könne. Es gibt aber andere Wespen, die, wie z. B. *Mellinus, Crabro, Cerceris* und *Philanthus*, fliegende Insecten und sogar Dipteren fangen und paralysiren; warum sollte *Bembex* nicht dasselbe können.

Die zweite von Fabre versuchte Erklärung ist die, dass die Fliegen trotz der Paralyse wegen ihrer zarten Constitution in kurzer Zeit trocknen würden, die dritte, dass das Nervensystem der Fliegen sich nicht zum Paralysiren eigne.

Vorausgesetzt auch, dass dies alles richtig ist, sind doch diese Erklärungen sehr weit hergeholt, und es ist bekannt, dass andere Grabwespen, die paralysiren, auch Fliegen eintragen. Die Erklärung liegt, wie ich glaube, viel näher; sie liegt im Körperbau der *Bembex* selbst.

Wenn man sich auch nur wenig mit Aculeaten beschäftigt hat, muss man bemerken, in was für verschiedenen Formen die Grabwespen auftreten und wie mannigfach ausgebildet alle ihre Organe sind; weder Bienen, noch Ameisen können annähernd den Formenreichthum wie die Grabwespen aufweisen. Das gilt ganz speciell von der Form des Hinterleibes. Nun ist unzweifelhaft die Bildung des Stachels und dessen Gebrauch einer der wichtigsten Factoren zur Bestimmung des Baues des Hinterleibes, und es wäre daher nicht unnatürlich, darin die Ursache des Reichthumes an Hinterleibsformen bei Grabwespen zu suchen, im Gegensatze zu der einförmigen Ausbildung bei Formiciden und Apiden.

Es ist eine bekannte Sache, dass ein Organ überall dort, wo es im Dienste des mit der Brutpflege verbundenen Instinctes steht, selbst bei sonst nahestehenden Formen oft in sehr verschiedener Gestalt auftritt. Das können wir bei dem Stachel der Hymenopteren sehen, und ich erlaube mir, dies hier anzuführen. Der Stachel der Terebrantien steht ausschliesslich im

Dienste der Brutpflege, und doch ist dieses Organ innerhalb dieser Gruppe so variabel: Man braucht bloss an *Ephialtes* und *Ophion* zu denken. Bei den Aculeaten soll der Stachel grundsätzlich als Angriffs- und Vertheidigungswaffe dienen; bei Bienen ist er dies ausschliesslich und steht hier durchaus nicht im Dienste der Brutpflege. Bei Formiciden ist er rudimentär und wir können dieselben hier übergehen. Bei den Grabwespen endlich ist sein Verhalten anders, weil hier der Stachel im Dienste der Brutpflege steht; ist es doch mit seiner Hilfe, dass sich die Grabwespen Futter für die Jungen verschaffen. Nun könnten wir ja erwarten, dass der Stachel sich auf solche Weise modificire, wie wir die Haarbekleidung bei den Bienen modificirt sehen, allein der Stachel ist bei diesen Gruppen und den Bienen gleich ausgebildet. Die Sache steht nun so, dass. ausgebildet als Vertheidigungs- und Angriffswaffe wie bei allen Aculeaten, der Stachel hier bei den Grabwespen im Dienste der Brutpflege steht und, aus anatomischen Gründen im Hinterleibe verborgen, nicht durch den Drang nach Variation und Anpassung umgeformt werden kann. An Stelle des Stachels verändert sich nun der Hinterleib. Wo der Stachel als Legeapparat vorragt, kann er sich umformen und dem Gebrauche, der davon gemacht wird, anpassen; deshalb findet man bei Ichneumoniden die vielen Stachelformen und die einförmigen Hinterleibsformen. Aber da, wo der Stachel, wie bei den Aculeaten, als Waffe entwickelt ist, kann er sich nicht modificiren, und wo der Drang nach Variation und das Bestreben, ihn zur Brutpflege zu verwenden, dazu kommt, sehen wir den Hinterleib in einer Masse verschiedener Formen auftreten, im Gegensatze zu jenen Aculeaten, die den Stachel nicht zur Brutpflege brauchen und bei denen der Bau des Hinterleibes so ziemlich einförmig ist. Es ist daher natürlich anzunehmen, dass bei den Fossorien das Variirungsvermögen vom Stachel auf den Hinterleib und ganz sicher auf die Verbindung des letzteren mit dem Thorax übertragen sei. Ist dies richtig, so können wir eine Parallele zwischen den verschiedenen Stachelformen der Ichneumoniden und den verschiedenen Hinterleibsformen der Grabwespen ziehen und verstehen warum Apiden, ganz speciell in Bezug auf den Hinterleib,

von einem so einheitlichen Bau sind im Vergleiche zu Fossorien.

So wie die Organe, die im Dienste der Brutpflege stehen, in äusserst verschiedenen Formen auftreten, sind auch die daran geknüpften Instincte ungemein verschieden. Wir treffen nun innerhalb der Grabwespen einen solchen Instinct, der allzeit zu den merkwürdigsten gerechnet wurde: den Paralysirungsinstinct. Geht man nun davon aus, die verschiedene Form des Fossorienhinterleibes sei dadurch bedingt, dass derselbe direct in den Dienst der Brutpflege tritt, so ist anzunehmen, der Paralysirungsinstinct basire mehr oder minder auf der Form des Abdomens. Ich glaube, man kann zeigen, es sei gerade der Umstand an dem eigenthümlichen Zug im Bau des Hinterleibes schuld, dass er eben im Stande ist, in den Dienst des Instinctes zu treten. Selbstverständlich kommen bei der Bestimmung der Form des Hinterleibes noch andere Momente in Betracht und findet auch anderseits der Paralysirungsinstinct in der Form der Mandibeln und der Beine Ausdruck. Ich kann auf diese Umstände nicht eingehen, weil das zu weit vom Hauptziel führen würde: Warum paralysirt *Bembex* nicht? Sehen wir uns um, unter welchen Formen der Hinterleib bei den Fossorien auftritt, so springen zuerst die am stärksten gestielten Formen (*Ammophila, Pemphredon, Phopalum, Mellinus* u. s. w.) in die Augen; dann kommt die merkwürdige Ausbildung des ersten Segmentes von *Cerceris* und endlich die Gruppe der *Nyssonidae* mit ihrer nicht minder merkwürdigen Ausbildung des zweiten Rückensegmentes, welches grösser wird als die anderen Segmente und sich mehr oder weniger glockenförmig wölbt. Zugleich können wir über das Abdomen im Allgemeinen sagen, dass es meistens bei Bienen breit und massiv — und hier stets (ich kenne bloss die Ausnahmen *Bembex* und zum Theil *Oxybelus*) schmal und ziemlich schmächtig ist. Betrachten wir nun zuerst die gestielten Formen, so finden wir, dass sie bei allen Insecten auftreten, deren Stachel zum Stechen bestimmt ist, ausserdem bei einigen Terebrantien, selten bei anderen Insecten (z. B. *Physocephala*), allein nirgends in so mannigfacher Form und so stark ausgeprägt als bei Fossorien. Am stärksten ist der Stiel bei solchen Wespen ausgebildet, die

dadurch am wenigsten in ihrer übrigen Lebensweise gehindert sind, die ihr Futter auf der Erde suchen, dagegen ist der Stiel beinahe nie lang bei Formen, deren Beute fliegt. Hier gibt es jedoch Ausnahmen: z. B. *Mellinus*. Auch ist der Stiel nicht lang bei Formen, die, wie Pompiliden und Scoliiden, ihre Beute (Spinnen und Käferlarven) tief in der Erde jagen; beiden würde ein lang gestielter Hinterleib bei den blitzschnellen Bewegungen hinderlich sein, die namentlich Pompiliden ausführen müssen. Je länger der Stiel des Hinterleibes, desto weiter kommt das stacheltragende Ende vom Thorax weg und desto loser wird die Verbindung zwischen beiden Theilen sein. Wer eine Grabwespe paralysiren gesehen hat, versteht dieses Verhalten vollkommen. Die Stellung, die die Wespen hiebei einnehmen, ist folgende: Sie halten die Beute mit den Vorderbeinen und sitzen fest auf den Mittel- und Hinterbeinen, biegen ihren Hinterleib im Bogen unter den Thorax der Beute und bohren den Stachel in deren unsichtbaren Nervenknoten. Keine Wespe sticht — ausser ihre Beute ist eine Larve — anders als in die Thoraxganglien. Je länger also der Hinterleib ist, desto weiter wird er von unten unter den Thorax kommen, und das ist wichtig, denn desto leichter können die Wespen nur mit Vorderbeinen und Mandibeln die Beute halten, und desto fester können sie auf den Mittel- und Hinterbeinen stehen. Ich kann daher nur daraus ersehen, dass der gestielte Hinterleib den Wespen beim Paralysiren nützlich ist oder dass der Paralysirungsinstinct im Verhalten des Hinterleibes seinen Ausdruck gefunden hat. Allerdings scheint der Umstand, dass die Länge des Stieles innerhalb derselben Art allzeit beim Manne den Höhepunkt ihrer Entwicklung erreicht, nicht zu Gunsten dieser Annahme zu sprechen; man muss hier aber bedenken, dass für die Länge des Stieles bei den Weibern eine Grenze gegeben ist.

Was die Wölbung der zweiten Dorsalplatte bei den Nyssoniden betrifft, so kann man deren Verhalten schwer verstehen, weil man noch nicht klar darüber ist, ob innerhalb dieser Gruppe parasitische Formen sind; soviel steht jedoch fest, dass die Richtung des Stachels, wenn er aus dem Abdomen hervortritt, eine andere bleibt, und ich nenne dieses Verhalten bloss, weil wir dieselbe Entwicklung bei der einzigen Insectenabtheilung

finden, die — ausser den Fossorien — paralysirende Formen hat, nämlich Vespiden. Von diesen sind es die mit *Odynerus* verwandten Formen, die ähnlich gestaltete Hinterleiber haben und paralysiren. Doch ist hier zu erwähnen, dass andere nicht paralysirende Vespiden, z. B. *Polybia* u. a. auch solche Hinterleiber besitzen.

Sehr verschieden ist die Form der Hinterleibsringe bei den Pompiliden, und ich bin geneigt, zu glauben, dass auch hierin der Paralysirungsinstinct ausgedrückt ist, denn es bleibt die Möglichkeit, das Abdomen zu biegen und mit dem Stachel weiter unter den Thorax zu gelangen.

Was mich besonders zu der Ansicht gebracht hat, dass der Paralysirungsinstinct seinen Ausdruck in den vielen Hinterleibsformen gefunden hat, ist der Umstand, dass dort, wo diese Eigenthümlichkeiten fehlen, wo der Hinterleib einfach gebaut ist wie bei Bienen, auch der Paralysirungsinstinct fehlt. Wir kommen dadurch zum Ausgangspunkt zurück: Warum paralysirt *Bembex* nicht? Die Antwort lautet: Weil *Bembex* nicht kann. Sein Hinterleib ist nicht so geformt, wie bei paralysirenden Formen, sondern wie bei solchen, denen diese Fähigkeit fehlt. Ich habe beobachtet, dass *Bembex* beim Stechen bloss die letzten Segmente biegt. Denkt man sich das Thier ober seiner Beute angebracht, so kann es mit der Stachelspitze die Thoraxganglien desselben nicht erreichen.

Der Unterschied zwischen Fabre's und meiner Auffassung ist also der, dass er die Ursache des mangelnden Paralysirungsvermögens in der Beschaffenheit der Beute sucht, während ich sage, der Grund liege in der Form des *Bembex* selbst.

Nun bleibt noch die Frage: Steht *Bembex* in dieser Beziehung ganz isolirt da, ist es die einzige Grabwespengattung, die nicht paralysirt? Ich habe einige Beobachtungen bei Crabroniden und speciell bei *Oxybelus* gemacht, die dagegen sprechen. Sie mögen als vorläufige Mittheilungen betrachtet werden.«

»Ich (Wesenberg) fand *Oxybelus* (wahrscheinlich *uniglumis*) und untersuchte dessen Nester. Das Futter in denselben bestand aus männlichen Individuen von *Hydrotaea*; in einem Neste waren deren 10, in zwei anderen je 12.

Das Interessanteste war indessen, dass sich bei näherer Untersuchung der Thorax der Fliegen zerbrochen zeigte. Die Seiten vor den Tegulis waren stark eingedrückt, und in einigen Fällen sah man ausgerissene Muskelfasern. Ich schloss daraus, dass die Fliegen todt seien, denn es wäre unpraktisch, den Fliegen, die 14 Tage lang aufbewahrt werden sollen, den Thorax zu zerquetschen.«

Wenn ich nun davon ausgehe — und ich werde bald darauf zurückkommen — dass die Fliegen todt waren, sollte dann der Grund mit Fabre darin gesucht werden, dass sie nicht zum Paralysiren geeignet seien in Folge ihres Nervensystemes oder weil sie zu leicht vertrocknen? Nein. Schneller als man spricht lehrt uns dies die Form des Thieres, dessen Hinterleib nicht die Form eines paralysirenden hat. Von dieser Hinterleibsform ausgehend, schliesse ich, dass *Oxybelus* auch nicht paralysire; jedenfalls ist das Paralysirungsvermögen nur in geringem Grade vorhanden; der Hinterleib ist nicht darnach gebaut.

Ist hier nicht eine Entwicklungsreihe vorhanden von Formen mit nicht paralysirendem Hinterleib zu solchen mit paralysirendem? Geht damit nicht eine Entwicklung der Brutpflege-Instincte Hand in Hand — mit stark ausgeprägten Formen stark ausgeprägte Instincte? Denn das kann wohl nicht gut geleugnet werden, dass der Instinct, der den *Bembex* zum täglichen Füttern treibt, ein nicht annähernd so feiner Instinct ist als der des Paralysirens. Ist das richtig, so haben wir bei verschiedenen Crabonen, namentlich *Oxybelus*, und überdies ganz im Besonderen bei *Bembex* mit primitiven Grabwespenformen zu thun, deren nächste Verwandtschaft in Folge mancher Bauverhältnisse die Vesparien bilden müssten. Die Gleichförmigkeit der *Bembex*-Gruppe, ihr geringes Variirungsvermögen und die stark isolirte Stellung unter den anderen Grabwespen würde auch zunächst für deren Primitivität sprechen. Interessant ist, dass wir in der Entwicklungsreihe das Paralysirungsvermögen bei den letzten Formen zur höchsten Vollkommenheit ausgebildet finden, während es bei den ersten fehlt. Warum ist nun in dieser Reihe ein Paralysirungsvermögen aufgetreten und was ist überhaupt dieser Paralysirungsinstinct?

Hier muss, wie überall, die Entwicklung zur Stelle. Die Verschiedenheit zwischen den Fliegen, die *Bembex* einträgt und den Bienen, die *Philanthus* und *Cerceris* fangen, ist ja die, dass jene kurz nach dem Angriff sterben, diese längere Zeit später. Hier müssten (und es ist wohl so) alle möglichen Übergänge vorkommen. Bei *Oxybelus* und Crabroniden (ich habe nämlich wiederholt im Sande oder in dürrem Holze Nester, enthaltend Fliegen mit zerdrücktem Thorax, gefunden, die nicht von *Oxybelus*, aber ohne Zweifel von Crabroniden waren) glaube ich nun Beispiele von Formen zu haben, deren Beute noch eine kurze Zeit lebt.

Von diesen Formen geht also die Entwicklung zur Lähmung der Beute weiter, durch die übrigen Crabroniden, z. B. *Phopalum* (dessen Beute paralysirte Psocuspuppen sind) zu den *Cerceris*-Arten und von da zu *Ammophila,* deren Paralysirungsinstinct die höchste Entwicklung zeigt, wenigstens unter den dänischen Formen. Um zu sehen, wie weit wir vom Verständnisse auf diesem Gebiete entfernt sind, können wir vorläufig die Eigenthümlichkeiten dieser Formen einander gegenüberstellen. Wie Fabre gezeigt hat, gibt es *Ammophila*-Arten, die Schmetterlingsraupen eintragen und dieselben dergestalt paralysiren, dass sie den Stachel in die einzelnen Ganglien der Beute versenken. Warum — können wir nun fragen — stechen die Wespen stets ihre Beute in die Bauchseite, warum immer in die Mittellinie der Bauchseite (denn dort ist ja das Nervensystem gelegen), warum bloss in ganz bestimmten, nicht beliebigen Abständen und warum endlich giessen sie nicht mehr Gift in die Wunde, als zur blossen Lähmung nothwendig ist? Man sieht, es ist hier vieles unverständlich; doch glaube ich, dass der Hauptgrund in der niemals gründlich untersuchten Form und Anatomie des Räubers zu suchen ist. Bloss eine übereinstimmend biologisch-anatomische Untersuchung würde zu einer Lösung führen können. Diese Eigenthümlichkeiten des Paralysirungsinstinctes müssen in stärkerem oder geringerem Grade in der Form des Thieres ausgeprägt sein. Von den oben angeführten vier Punkten, in die sich der Paralysirungsinstinct auflöst, sind drei nur das Resultat eigenthümlicher Bewegungen. Nachdem sich Bewegungen vom Muskelsystem

ableiten, müssen sie durch das Studium dieses letzteren zu verstehen sein.

Auch wenn nun das Paralysirungsvermögen bloss ein langsam, im Laufe der Zeit erworbenes ist, um den Tod der Beute hinauszuschieben, und selbst, wenn wir Übergänge in der Entwicklungsreihe nachweisen können, scheint doch ein fundamentaler Unterschied zwischen den täglich fütternden *Bembex* und jenen Formen zu sein, die alles Futter auf einmal eintragen und dann das Nest für immer schliessen. Das letztere erscheint schwerer verständlich. Ich will zeigen, dass hier keine starke Scheidewand existirt und erwähnen, dass Fabre und ich selbst in *Bembex*-Nestern eine grössere Anzahl frischer Fliegen aufbewahrt gesehen haben; also auch hier schon ein beginnendes Aufsparen des Futters, ein geringer Anfang von dem, was wir bei anderen Grabwespen finden.

Zum Schlusse noch ein Wort über die Nester. *Bembex* und *Oxybelus* mit den meisten anderen Crabonen stimmen darin überein, dass ihr Grabinstinct möglichst einfacher Art ist. Bei ihnen allen bestehen die Nester bloss aus einem am Ende erweiterten Rohr, in dem Futter und Ei liegen. In jedem einzelnen Neste ist nur eine Larve und eine Zelle (der Grund der Röhre kann als solche gelten). Die weitere und feinere Entwicklung dieses Instinctes finden wir dann bei Formen, die in der oben aufgestellten Reihe höher stehen. Hier ist es, wo wir Nester mit mehreren Larven finden und wo dann die Larven etagenweise über einander liegen; dies setzt voraus, dass die Gänge in der Erde mit Querwänden versehen werden, wodurch Zellen entstehen, so dass der Deckel der einen den Boden der anderen bildet. Diese Querwände sind es, bei denen der Mauerinstinct bei den Aculeaten beginnt, der bei den Grabwespen nur eine verhältnissmässig geringe Ausbildung erreicht, sich aber bei gewissen Apiden, wie *Anthophora* etc., zu einem hohen Grade der Vollkommenheit entwickelt. Man darf aber nicht glauben, dass sich diese Querwände bei allen mehr eigenthümlich geformten Grabwespen finden. *Ammophila*, Pompiliden z. B. haben sie gar nicht und die Nester sind hier wie bei *Bembex* gebaut. Es würde zu weit führen, auf dieses Verhalten weiter einzugehen.«

In allerjüngster Zeit gab noch P. Marchal einige Notizen über die Lebensweise von *B. rostrata,* denen ich das Wichtigste entnehme:

Marchal sah auf den Dünen bei Cabourg gegen Ende Juni eine Anzahl *Bembex* Löcher graben, ohne dass sie Futter eintrugen, und glaubt, dass dies bloss eine Übung des erwachenden Instinctes war. Dieses Verhalten der *Bembex* wurde im Laufe des Juli weiter beobachtet, und erst am 23. Juli gelang es Marchal, eine Wespe mit ihrer Beute zu sehen, einem *Eristalis,* der noch drei Tage später Spuren von Leben zeigte, die aber nach einigen Tagen aufhörten. Es scheint also doch gegen die Ansicht Fabre's eine Art Betäubung stattzufinden, deren Dauer je nach dem Falle wechselt; Lepeletier hat (1841) eine Lebensdauer von 10 Tagen festgestellt. Diese Beispiele zeigen den Mangel scharfer Grenzen zwischen »Tödtern« und »Paralysirern«. Um zu sehen, in welcher Weise *Bembex* die Fliegen fängt, befestigte Marchal einen *Eristalis* an einem Seidenfaden und liess ihn bei der *Bembex*-Colonie fliegen. Diese Versuche blieben lange erfolglos, weil offenbar die *Bembex* gerade nicht jagen wollten, doch endlich gelangen sie doch. Ein *Bembex* stürzte sich auf den *Eristalis* und erdolchte ihn in der Luft. Das Drama vollzog sich so rasch, dass Marchal nichts anderes sehen konnte, als dass am Ende des Fadens statt eines Thieres zwei waren.[1]

Diese Schnelligkeit, mit der die Fliege geraubt wird, erlaubt keine Präcision in der Ausführung von Seiten des Räubers, und die Verwundung mag daher sehr variabel sein.

Die Bembexe schienen von der Manie zum Graben befallen zu sein, denn sie kümmerten sich nicht mehr um die angebotenen *Eristalis,* sondern gruben da und dort, ohne Ziel und ohne Plan, wie verrückt: »Ainsi donc, l'Insecte, ainsi qu'on peut l'observer dans maintes circonstances, agit lorsqu'il se livre au travail accoutumé de sa race, comme un hypnotisé auquel on aurait suggéré de s'acquitter d'une tâche déterminée. Qu'on n'aille pas en conclure, que l'Insecte est toujours et fatalement condamné au rôle d'automate; car les exemples

[1] Das Wort erdolchen ist also gewiss nicht wörtlich zu nehmen.

abondent pour démontrer qu'il est susceptible à l'occasion de se laisser guider par une intelligence, tout au moins rudimentaire. Mais, lorsqu'il exécute les travaux habituels à sa race, il semble fasciné par une sorte d'autosuggestion, se perpétuant dans l'espèce d'une façon inéluctable, et dont le point de départ doit sans doute être recherché dans un acte intentionnel chez les ancêtres. Ses facultés psychiques sont alors tout entières concentrées sur un seul point, et son être est comme absorbé dans le travail auquel il se livre d'une façon fatale, sans qu'il en connaisse le but ou la raison déterminante.

Dans ces conditions, il n'y a rien de surprenant à ce que deux instincts, qui semblent devoir être constamment liés l'un à l'autre, comme celui de creuser un terrier et celui de chasser une proie pour l'y ensevelir, se dissocient dans certains cas, donnant lieu ainsi à ce que l'on peut appeler les aberrations de l'instinct.

Dans le cas du *Bembex,* il se peut donc que l'acte intentionnel, peut-être au début de creuser un terrier, se soit transformé par la force de l'habitude en une manœuvre irréfléchie représentant exclusivement pour l'Insecte un besoin à satisfaire. Rien d'étonnant alors à ce que, dans certaines circonstances, par exemple lorsque la chasse est peu productive, ou lorsque le vent, si fréquent au bord de la mer, empêche le *Bembex* de voler avec son fardeau, il se mette à creuser des terriers et à brasser le sable, se livrant ainsi à une sorte de sport qui n'aurait d'autre but que la satisfaction de son instinct. Ce n'est là qu'une hypothèse, mais c'est, du moins, la seule façon dont je puisse expliquer la singulière manie de ces Insectes.«

Aus allen diesen oben angeführten Beobachtungen scheint mir hervorzugehen, dass die Lebensweise, sowie fast alles in der Natur bis zu einem gewissen Grade variirt. Man kann doch nicht ohneweiters annehmen, dass Lepeletier nur Märchen erzählt, wenn er sagt, *Bembex* steche seine Opfer, betäube sie derart, dass sie noch nach 10 Tagen Spuren von Leben zeigen, und lege einen Futtervorrath für seine Larven an. Viel leichter als diese Angaben können jene Dahlbom's

auf einem Irrthume beruhen; er sagt, dass in einem Neste oft mehrere Individuen leben und dass die zu den Nestern führenden Gänge verzweigt seien. Wenn auf einem engen Raume viele Individuen nisten, kann es wohl vorkommen, dass ihre Bauten collidiren und dass dann bei schlechtem Wetter oder während der Nacht mehrere Individuen in einer Erdhöhle Unterkunft suchen.

Für absolut unanfechtbar halte ich die thatsächlichen Beobachtungen Fabre's und die von Wesenberg-Lund; allerdings ist bei den zu phantasievollen Schilderungen des ersten Autors oft schwer festzustellen, wie weit die thatsächlichen Beobachtungen reichen. Die Erklärungen, die Fabre für die beobachteten Thatsachen gibt, sind von Wesenberg-Lund ganz gründlich und geistvoll beleuchtet worden, und ich glaube, dass Wesenberg's Schlüsse zum grossen Theil durch weitere Untersuchungen, namentlich exotischer Formen, bestätigt, zum Theil allerdings modificirt werden dürften. So scheint mir der Versuch, die Grabwespen in eine einzige Entwicklungsreihe zu bringen, sehr gewagt, denn wir finden Formen mit kurz- und langgestieltem Hinterleibe in fast allen Verwandtschaftsgruppen der Grabwespen, ja oft innerhalb einer Gattung. Ich möchte hier an *Crabro* s. lat., an *Gorytes* s. l., *Philanthus,* ferner an die Gruppe der mit *Pemphredon* näher verwandten Formen erinnern. Wäre nicht eine Aufstellung mehrerer Parallelreihen am Platze? *Bembex* könnte dann als Ausgangspunkt für eine dieser Reihen gelten, der die Genera *Monedula, Steniolia, Bembidula, Stizus* und *Sphecius* angehören müssten, an die sich dann vielleicht die *Gorytes* anschliessen könnten. Eine ebensolche Reihe könnten die mit *Crabro* näher verwandten Formen, dann die *Larra*- und endlich die *Sphex*- und *Ammophila*-Gruppe bilden.

Auch was die Ausbildung des Nestbaues betrifft, würde sich in diesen einzelnen Gruppen leichter eine Entwicklungsreihe aufstellen lassen, denn wir hätten dann z. B. in der letztgenannten Reihe Formen mit primitiver Baukunst *(Sphex, Ammophila)* und solche mit ziemlich hoch entwickelter *(Pelopoeus).* Das Gleiche gilt für die Gruppe der Larriden *(Larra, Tachytes — Trypoxylon, Pison).* In beiden Fällen stimmt auch

die Entwicklung des Hinterleibsstieles mit dieser Reihenfolge überein.

Ich halte es desgleichen für voreilig, von näheren Beziehungen zwischen *Bembex* und den Vespiden zu sprechen, denn auch hier bei den höheren Kategorien glaube ich entschieden an die Existenz mehrerer paralleler Entwicklungsreihen. Die Vespiden bilden aufsteigend von den mit *Odynerus* verwandten Formen bis zu den gesellig lebenden eine solche Reihe, die Heterogyniden mit den Scoliiden und Formiciden eine zweite Reihe, die Grabwespen mit den Bienen eine dritte. In jeder dieser drei Reihen finden sich auch parasitische Formen und solche, die auf Pflanzensäfte (Hönig, Zucker) angewiesen sind. Wenn man die Bauverhältnisse des Thorax, der Flügel u. s. w. untersucht, findet man die Bestätigung, dass die Grabwespen und Bienen einerseits und die Scoliiden und Ameisen anderseits viel näher mit einander verwandt sind als z. B. Grabwespen mit Wespen oder Bienen mit Ameisen. Über die Beziehungen zwischen Bienen und Grabwespen vergleiche man H. Müller's Publication: »Anwendung der Darwinischen Lehre auf Bienen«. In dieser Schrift sucht übrigens Müller so wie die Bienen auch die Vespiden von den Grabwespen abzuleiten. Ich stimme in dieser Beziehung seinen Ausführungen nicht bei, glaube aber, dass hier nicht der Ort ist, näher auf dieses Thema einzugehen.

Dass die *Bembex*-Larve in ihrem Cocon Luftlöcher anbringt, kann gleichfalls mit der Art der Fütterung zusammenhängen. Die *Bembex*-Larve muss die ihr dargebotenen todten Fliegen rasch verzehren, damit sie nicht verfaulen; sie hat daher nicht Zeit, ihre Nahrung während der Fütterungszeit zu verdauen wie andere Grabwespen-Larven, die einen Vorrath paralysirter Insecten vorfinden, an dem sie gemächlich zehren können, ohne fürchten zu müssen, dass die Speise verdirbt; diese könnten also schon einen Fettkörper bilden, während sie noch am Futter zehren.

Wir sehen, dass trotz der zahlreichen guten Beobachtungen und der geistvollen Behandlung von Seite einiger Autoren das Thema der Biologie noch keineswegs erschöpft ist. Immer-

hin haben sowohl Fabre's, als namentlich Wesenberg's Publicationen die Ergründung der Geheimnisse angebahnt, und wir können hoffen, dass auf diesem Wege endlich ein klares Bild der Grabwespeninstinkte entstehen wird.

Geographische Verbreitung.

Die folgenden Betrachtungen sind nur als erster Versuch zu betrachten, in die Masse der auf Thiergeographie bezüglichen Thatsachen, die im speciellen Theil der Monographie angeführt sind, einige Ordnung zu bringen. Um irgend welche allgemeinen Schlüsse ziehen zu können, sind die Angaben wohl noch zu lückenhaft, und man wird abwarten müssen, bis einerseits alle Regionen gleichmässiger durchforscht, anderseits die bis jetzt noch zweifelhafte systematische Stellung vieler Arten festgestellt sein wird. Selbstverständlich können hier nur die Arten berücksichtigt werden, die ich selbst gesehen habe.

Bei meinen Ausführungen gehe ich in erster Linie von den bekannten Begrenzungen der Regionen nach Wallace aus mit folgenden Modificationen:

1. Palaearktische Region. Die Grenze zwischen der Mediterranen-Subregion und der europäischen ziehe ich weiter nördlich, so dass ein grösserer Theil von Südfrankreich und Südungarn nebst dem Gebiete an der unteren Wolga zur ersteren fallen; ich rechne ferner zur Mediterranregion den südlichen Theil von Wallace's sibirischer Region (Turkestan etc.) und unterscheide das westliche Mediterrangebiet (Spanien, Frankreich und Italien mit den Inseln) vom östlichen und von Nordafrika.

2. Äthiopische Region nach Wallace.

3. Indische (orientalische) Region. Hieher rechne ich auch die ganze Inselregion, einschliesslich Neuguinea, und unterscheide nur das Festland mit dem Himalaya und Ceylon von der indo-australischen Inselregion.

4. Australische Region. 1. Australien, 2. Neuseeland, 3. Polynesien.

5. Amerikanische Region, nearktische und Neotropische von Wallace.

Ich trenne aus rein praktischen Gründen bloss Nord- und Central-Amerika, Brasilien (mit dem ganzen Norden Südamerikas), Chile und das La Plata-Gebiet.

Das arktische und antarktische Gebiet kommt hier nicht in Betracht.

Vergleichen wir die Zahl der in den einzelnen Regionen vorkommenden Artgruppen (natürlichen Verwandtschaftsgruppen) und Arten, so ergibt sich folgendes Schema:

Region:	Zahl der Gruppen	Arten
I. Palaearktische Region	14	31
a) Europäisches Gebiet	2	2
b) Westliches Mediterrangebiet	6	9
c) Östliches Mediterrangebiet (u. Centralasien)	11	20
d) Nordafrikanisches Gebiet	8	10
e) Chinesisches (Mandschurisches) Gebiet	2	2
II. Äthiopische Region	12	27
a) Westafrikanisches Gebiet	1	3
b) Ostafrikanisches Gebiet	4	7
c) Südafrikanisches Gebiet	10	15
d) Madagaskar	2	2
III. Indische (orientalische) Region (incl. Neuguinea)	7	13
Continentales Gebiet (mit Ceylon u. Himalaya)	6	10
Insulares Gebiet (mit Neuguinea)	3	6
IV. Australische Region (exclusive Neuguinea)	7	12
a) Australisches Gebiet	7	12
b) Neuseeland	0	0
c) Polynesien	0	0
V. Amerikanische Regionen	9	28
a) Nordamerikanisches Gebiet	7	10
b) Centralamerikanisches Gebiet	4	9
c) Brasilianisches Gebiet (mit Columbien etc.)	3	6
d) Chilenisches Gebiet	2	2
e) La Plata-Gebiet	2	3

Keine einzige Art ist über mehr als eine der Hauptregionen verbreitet, viele Arten dagegen über mehrere Nebenregionen.

Exclusiv palaearktisch sind 9 Gruppen, äthiopisch 6 indisch nur 2, australisch 6, amerikanisch 9. — 5 Gruppen sind palaearktisch-äthiopisch, 4 palaearktisch-äthiopisch-indisch, 1 indisch- (Neuguinea) australisch.

Aus den oben angeführten Zahlen ergibt sich nun in erster Linie, dass die Arten der grössten Masse nach die heissen Gegenden bewohnen und dass der Herd der Entwicklung offenbar über Afrika, die Mediterranregion und Centralasien ausgebreitet ist, denn hier ist sowohl die grösste Zahl der Gruppen, als auch die grösste Zahl der Arten zu finden.

Hervorzuheben sind ferner folgende Punkte: Die verhältnismässig geringe Zahl der in Amerika vorkommenden Artgruppen und Arten erklärt sich durch den Umstand, dass hier die Differenzirung schon weiter gegangen ist als in der alten Welt. Sie hat zur Entstehung neuer Genera geführt *(Monedula, Steniolia, Bembidula)*, und man würde nahezu dieselben Zahlen erhalten wie in der alten Welt, wenn man die genannten drei Gattungen zu *Bembex* zählte. Von den amerikanischen Artgruppen sind zwei *(amoena* und *Spinolae)* mit palaearktischen sehr nahe verwandt; beide reichen im Norden nach Britisch-Columbien, und es liegt nahe, diese als die ältesten amerikanischen zu betrachten, aus denen sich die übrigen entwickelt haben.

Von den palaearktischen Formen gehen nur zwei weiter nach Norden; beides sind Arten, die auch im Mediterrangebiet vorkommen. In China sind gleichfalls erst zwei Arten gefunden, von denen eine mit einer europäisch-mediterranen, die andere mit einer östlich mediterranen am nächsten verwandt ist.

Sehr auffallend ist der geringe Formenreichthum der indischen Region, die nur zwei specifische Gruppen aufweist beide mit palaearktisch-äthiopischen nahe verwandt. Von zwei nicht specifisch indischen Gruppen kommt eine überdies in Centralasien und Madagaskar, die andere auch in der palaearktischen und äthiopischen Region vor. Da nun die Armuth Indiens an Gruppen nicht auf dieselbe Ursache zurückzuführen ist wie die Amerikas, so bildet diese Thatsache einen der interessantesten Punkte in der geographischen Verbreitung.

Verhältnissmässig weit vorgeschritten ist die Differenzirung bei den Arten der australischen Region; mehrere von den hier vorkommenden Gruppen haben viel Ähnlichkeit mit palaearktischen Formen, doch bin ich nicht in der Lage, zu sagen, ob diese Ähnlichkeit auf wahrer Verwandtschaft beruht oder bloss das Resultat einer parallelen Entwicklung ist, die ja unter ähnlichen Existenzbedingungen immerhin denkbar wäre.

Von den amerikanischen Gruppen sind 5 im Sinne von Wallace als nearktische, 2 als neotropische zu betrachten, während eine in beiden Regionen ungefähr gleich stark und eine zweite (*Mikrobembex*) in der neotropischen Region stärker vertreten ist. Specifisch centralamerikanisch ist keine einzige Gruppe, und die Fauna dieses Gebietes erscheint somit als ein Gemenge nearktischer und neotropischer Formen, wobei die letzteren entschieden das Übergewicht haben.

Neuseeland und Oceanien beherbergen keine *Bembex*-Arten, obwohl die Existenzbedingungen jedenfalls vorhanden sind.

Aus Madagaskar sind bisher zwei Formen bekannt, von denen eine einer vorwiegend äthiopischen Gruppe angehört, die in Indien fehlt, während die zweite einer indisch-centralasiatischen Gruppe angehört.

Neuguinea beherbergt Arten aus zwei verschiedenen Gruppen, von denen die eine specifisch indisch ist und nicht nach Australien hinüberreicht, während die andere, im Gegensatze, specifisch australisch ist und nicht weiter in die indische Region vordringt.

Von den Canarischen Inseln ist nur eine Art bekannt, deren nächste Verwandte über das westliche Mittelmeergebiet und Nordafrika verbreitet ist.

Phylogenetische und systematische Bemerkungen.

Dass *Bembex* innerhalb des Verwandtschaftskreises als eine »alte« Gattung bezeichnet werden kann, unterliegt wohl keinem Zweifel. Es sprechen dafür folgende Umstände: Die weite geographische Verbreitung (über alle Hauptregionen); die starke Differenzirung, die sich in der grossen Zahl von eineinander gut trennbarer, natürlicher Artgruppen ausdrückt; der

relativ geringe Grad der Variabilität der einzelnen Arten und der grosse Artenreichthum; endlich auch die auf niederer Stufe (im Vergleich zu anderen Grabwespen) stehende Entwicklung der mit der Brutpflege in Verbindung stehenden Instincte, die ihren Ausdruck in der primitiven Fütterungsweise der Larve und im primitiven Nestbau findet.

Die von mir als *B. aberrantes* bezeichneten Gruppen könnten fast als gesonderte Gattung bezeichnet werden, doch ist die Trennung hier noch nicht so scharf ausgesprochen wie zwischen *Bembex* und den drei Gattungen *Monedula, Bembidula* und *Steniolia,* die entschieden als jüngere Seitenäste des *Bembex*-Stammes zu betrachten sind. Mit diesen drei Gattungen zusammen würde *Bembex* ungefähr gleichwertig mit der grossen Gattung *Stizus* + *Sphecius* oder mit *Gorytes* s. l. sein, bei welch' letzterem die Differenzirung noch nicht so weit gegangen ist, um eine generische Theilung innerhalb der Gattung vornehmen zu können.

Ich möchte, wenn ein solcher Ausdruck gestattet ist, die Beziehung zwischen *Bembex* und *Monedula, Bembidula* oder *Steniolia* als Verwandtschaft ersten Grades und die zwischen *Bembex* und *Stizus* als solche zweiten Grades bezeichnen.

Innerhalb der Gattung *Bembex* halte ich die Gruppen 28 *(Mediterranea)*, 29 *(Spinolae)* und 33 *(Musca)*, die entschieden nahe mit einander verwandt sind, in Folge ihres relativ einfachen Baues (sie haben die wenigsten secundär-sexuellen Differenzen) und deshalb, weil sie zusammen nahezu über alle Regionen verbreitet sind, für »alte«. Von ihnen lassen sich entschieden sehr viele von den anderen Gruppen ableiten, z. B. *melanopa* und *admirabilis* von *mediterranea*, *cinerea* und *nubilipennis* von *Spinolae*, *lamellata* von *Musca*. In ähnlichen nahen Beziehungen zu einander, wie die zuletzt Genannten, stehen auch *integra-barbara-bubalus* oder *vespiformis-egens; lobimana-furcata-cursitans; bidentata-Papua; difformis-monodonta* u. a.

Ich will übrigens absolut nicht behaupten, dass alle Gruppen von den oben erwähnten drei »alten« Formen abstammen, denn wir wissen ja nicht, ob die Vorfahren der jetzt lebenden *Bembex*-Arten noch in ihrer ursprünglichen Form

erhalten sind und ob wir nicht bei den jetzt lebenden mit mehreren Zweiggruppen zu thun haben, deren Ausgangspunkt sich vorläufig unserer Kenntniss entzieht.

Ich habe mich bemüht, die Arten in natürliche Gruppen zu bringen und von diesen wieder die näher verwandten zusammenzustellen, und glaube damit für den gegenwärtigen Zeitpunkt, wo noch jede grössere Sendung aus weniger erforschten Gebieten Neues bringt und wo noch kein einziger palaeontologischer Fund Aufschluss über die frühere geographische Verbreitung und über das Aussehen der Vorfahren unserer recenten Formen gibt, genug gethan zu haben.

Die jetzt lebenden Gruppen und Arten repräsentiren einen Querschnitt durch den Stammbaum mit allen seinen Ästen und Zweigen, und es kann bei der Anführung derselben in einer Reihe nicht vermieden werden, oft näher Verwandtes von einander zu trennen; dies möge man sich bei der Beurtheilung der von mir gewählten Reihenfolge stets vor Augen halten.

Schliesslich möchte ich noch erwähnen, dass meine Eintheilung und die Aufstellung der Artgruppen überhaupt der erste Versuch ist, der in dieser Richtung bei *Bembex* unternommen wird. Ein solcher erster Versuch ist noch niemals vollkommen gelungen.

Beschreibung, Synonymie etc. der Gruppen und Arten.

A. Bembeces genuinae.

Kiefertaster vier-, Lippentaster zweigliedrig. Mandibeln immer an der Innenseite gezähnt. Radialzelle der Vorderflügel bis zum Ende dem Costalrande anliegend, Analzelle der Hinterflügel ziemlich weit vor dem Ursprunge des Cubitus endend.

1. Gruppe *(Integra)*.

Schläfen ziemlich breit, gewölbt, Stirne breit, zwischen den Fühlern gekielt. Augen nicht oder schwach nach unten divergent. Oberlippe einfach, d. h. ohne Eindruck in der Gegend der Mandibeln. Flügel beim ♀ auffallend kurz. Hinterflügel am

Ende der Medialzelle nur mit einer Längsader. Sechste Dorsalplatte des Weibes gegen das Ende zu mit Seitenkielen, die ein abgeflachtes Mittelfeld begrenzen. Im männlichen Geschlechte: Vordertarsen, besonders das zweite, dritte und vierte Glied stark erweitert, Vorderschenkel niemals, Mittelschenkel oft gezähnt, Mittelschienen am Ende in eine Spitze ausgezogen, ihr vorderer Endsporn gut entwickelt, Tarsen der Mittelbeine abnorm, zweites Ventralsegment mit Längskiel oder Höcker, sechstes Ventralsegment mit Höcker, siebente Ventralplatte breit mit zwei Längskielen, siebente Dorsalplatte einfach, ohne grosse Seitenspitzen oder Seitenkiele. Genitalien: Taf. I. Fig. 1—6. Zweite Ventralplatte des Weibes gleichmässig fein punktirt mit undeutlichen gröberen Punkten.

Die Arten dieser Gruppe sind ziemlich gross, aber schlank, und kommen in der palaearktischen und äthiopischen Region, eine Art im Himalaya vor.

1. Bembex integra Panzer.

Taf. I, Fig. 1, 2. Taf. III, Fig. 17, 31. Taf. IV, Fig. 1, 19. Taf. V, Fig. 36. Taf. VI, Fig. 1.

Bembex integra, Panzer, Fauna Germanica. 84. 21. 1805.
< — *rostrata,* Latreille, Hist. Nat. XIII. 300. 1805.
— *sinuata,* Panzer, Fauna Germanica. 86. 13. 1805.
— *tarsata,* Latreille, Genera crust. IV. 98. 2. 1809.
— — — Observations nouvelles. 419. Tab. 26. Fig. 3—7. 1809.
+ — — — Nouv. Dict. III. 378. 1819.
— — Blanchard, Hist. Nat. III. 368. Tab. 5. Fig. 1. 1840.
— — Lepeletier, Hist. Nat. III. 265. 4. 1845.
— — Dahlbom, Hymen. Europ. I. 176 et 488. 1845.
— — Kirschbaum, Stett. Ent. Zeit. XIV. 46. 1853.
— — Schenck, Grabwespen Nassaus. 183. 2. 1857.
— — Costa, Ann. Mus. Zool. Napoli. IV. 98. 1869.
— *integra,* Rudow, Zeitschr. f. d. g. Nat. 3. Folge. III. 238. 1878.
! — *cristata,* Mocsáry, Termész. Közl. XIII. 42. 1883.

Oculorum margines interni fere paralleli. Frons infra prope clipeum carinata. Maris antennarum articuli quinque ultimi infra excavati, articuli 7., 8. et 9. postice spinosi, articuli 10. et 11. latissimi, postice prominentes, articulus ultimus praecedentibus multo angustior, parum curvatus et in apice vix truncatus. Alae

vix fumatae, venis fuscis, in mare versus basim obscuriores in femina brevissimae, thoracis latitudine solum duplo longiores. Alarum posticarum area mediana ex apice solum unam venam longitudinalem emittens. Feminae metatarsus anticus extus ciliis septem munitus. Maris tarsorum anticorum articuli 2. 3. 4. dilatati in angulis internis spina recta mediocriter longa muniti; femora intermedia infra dentibus decem validis praedita, tibiae intermediae in apice antrorsum spinoso productae, metatarsus intermedius apice dilatatus, infra excavatus et oblique carinatus. Feminae segmentum dorsale sextum area mediana brevi satis distincta. Maris segmentum dorsale septimum in apice late triangulare rotundatum, segmentum ventrale secundum in medio tuberculo magno compresso, retrorsum curvato, segmentum ventrale sextum lamina transversa oblique elevata, fere rotundata.

Caput cum thorace pilis sat longis, in dorso brunneis in ventre albidis dense tectum.

Corpus nigrum, labro, clipeo (interdum in mare solum apice), parte inferiore frontis, orbitis latissimis anticis (fere semper), orbitis angustis posticis, margine angusto pronoti cum callis humeralibus (fere semper), lateribus prothoracis, fasciis parum arcuatis, plus minusve interruptis segmentorum omnium dorsalium, macula cordiformi segmenti dorsalis sexti feminae, margine postico segmenti dorsalis septimi in mare, maculisque lateralibus segmentorum ventralium flavis. Antennae nigrae, in feminis infra pallidae. Pedes lutei plus minusve nigro variegati. 13—22 *mm*. Species palaearctica.

Körper robust, die männlichen Individuen durchschnittlich grösser als die weiblichen.

Kopf so breit als der Thorax, von vorne gesehen viel breiter als hoch. Die grossen, gewölbten Augen haben fast parallele Innenränder und sind so weit von einander entfernt, dass die Stirne im Umrisse fast quadratisch erscheint. Von vorne gesehen ist der Scheitel zwischen den Augen nicht stark eingesenkt; die Stirne ist unterhalb des vorderen Nebenauges fast flach, in der Mitte zwischen den Fühlern kielartig aufgerichtet und oben vor den seitlichen Ocellen jederseits flach eingedrückt, so dass der Raum zwischen den drei Ocellen

gewölbt erscheint. Der mässig gewölbte, nicht stark vortretende Clipeus ist etwas weniger wie doppelt so breit als lang und an der Basis jederseits abgeflacht, so dass in der Mitte ein Längskiel angedeutet wird. In der Stirnansicht erscheint der Clipeus am Vorderrande fast gerade abgeschnitten, von unten gesehen dagegen halbkreisförmig. Die Grundform des Clipeus gleicht in der Stirnansicht einem sehr breiten Sechseck. Die Schläfen sind gewölbt und werden, von der Seite betrachtet, nach unten immer breiter, doch sind sie selbst an der breitesten Stelle schmäler als die Facettaugen. Wangen nur als sehr schmaler Streif zwischen dem unteren Ende des Auges und der Kieferbasis erhalten. Oberlippe doppelt so lang als breit, halbkegelförmig und am Ende deutlich ausgeschnitten, gleichmässig gewölbt. Die hinteren Ocellen liegen in der Verbindungslinie der Facettaugenhinterränder und sind von einander nicht ganz so weit entfernt als von den Augen.

Die Fühler stehen entschieden näher bei einander als bei den Innenrändern der Facettaugen und fast unmittelbar ober der Basis des Clipeus. Ihr Schaft ist fast gleich lang mit dem dritten Gliede, beim ♀ schlanker, beim ♂ dicker, keulenförmig. Die Fühlergeissel ist im weiblichen Geschlechte fast cylindrisch und ihre Glieder nehmen bis zum vorletzten allmählig an Länge ab; das dritte Fühlerglied ist fast so lang als die zwei folgenden, das Endglied etwas länger als das vorhergehende, gegen das Ende zu verjüngt und abgerundet. Bei den männlichen Individuen sind die fünf letzten Glieder unten stark ausgehöhlt, das siebente, achte und neunte tragen, von oben gesehen, nach hinten gerichtete spitzige Fortsätze. Die Glieder 10 und 11 sind am breitesten und treten nach hinten stark vor. Endglied schwach gekrümmt, undeutlich abgestutzt und viel schmäler als die vorhergehenden. Drittes Fühlerglied ungefähr so lang als die drei folgenden zusammen.

Mandibeln kräftig, in eine starke Spitze ausgezogen und an der Innenseite mit zwei Zähnen versehen.

Das Dorsulum ist gleichmässig flach gewölbt, ebenso das Schildchen und Metanotum, das Mittelsegment kurz, hinten steil abfallend, mit deutlich, aber nicht durch eine tiefe Rinne von den Seitentheilen abgegrenztem Mittelfelde.

Vorderflügel beim Weibe auffallend kurz, nur doppelt so lang als der Thorax zwischen den Flügeln breit, beim Manne etwas länger. Die Radialzelle liegt mit der Spitze dem Vorderrande des Flügels an und ist ungefähr viermal so lang als breit. Die zweite und dritte Cubitalzelle sind nahezu gleich gross und an der Radialader gleich breit. Die erste Discoidalquerader mündet etwas hinter dem ersten Drittel der zweiten Cubitalzelle in den Cubitus, die zweite nicht weit vor der zweiten Cubitalquerader. Die dritte Cubitalquerader ist ziemlich gleichmässig gebogen, die zweite Discoidalquerader sanft S-förmig geschwungen.

An den Hinterflügeln entspringt aus dem Ende der Medialzelle nur eine Ader, von der zweiten (hinteren) ist auch nicht die geringste Spur zu sehen. Die Analzelle endet ungefähr so weit vor dem Ursprunge des Cubitus als die Analquerader lang ist.

Die Flügel sind gleichmässig schwach getrübt, bei den Männern gegen die Wurzel zu stärker beraucht; ihr Geäder ist dunkelbraun.

Beine kräftig mit stark bedornten Schienen und Tarsen. Hüften unbewehrt, Endsporn der Vorderschienen bifid, fast gerade und nicht sehr breit. Vordertarsen im weiblichen Geschlechte von normaler Gestalt; die Länge des Metatarsus beträgt etwas mehr als dreimal seine Breite am Ende gemessen: er ist an der nach aussen gekehrten Kante mit sieben kräftigen langen Kammdornen besetzt. Die drei folgenden Glieder sind schief herzförmig, aussen mehr erweitert als innen und daselbst an der Ecke mit je zwei langen Kammstrahlen versehen. Das Endglied ist keulenförmig, fast so lang als die drei vorhergehenden zusammen.

Beim Manne ist der Metatarsus schlanker als beim Weibe, fast viermal so lang als am Ende breit; die drei folgenden Glieder sind stark verbreitert und viel grösser als im weiblichen Geschlechte, ihre Kammstrahlen sind kürzer; an der inneren Ecke tragen sie je einen geraden kräftigen Dorn von mässiger Länge. Endglied ähnlich wie beim Weibe.

Mittelbeine im weiblichen Geschlechte einfach, mit gut entwickelten, fast gleich langen Endspornen, ohne Erweiterung.

Im männlichen Geschlechte sind die Mittelschenkel an der nach unten gekehrten Kante etwas concav und mit beiläufig 10 unregelmässigen, kräftigen Zähnen bewehrt; die Schiene trägt am Ende an der nach vorne gekehrten Ecke einen geraden, spitzen, mässig langen Fortsatz. Von den Endspornen ist einer kräftig und lang, der andere nicht deutlich entwickelt. Metatarsus am Ende verbreitert, unten etwas ausgehöhlt und mit einem schief gelegenen Kiele versehen; die folgenden Glieder auch etwas erweitert.

Hinterbeine bei ♂ und ♀ ziemlich ähnlich mit zwei kräftigen, gut entwickelten Spornen am Ende der Schiene.

Das Abdomen ist in der Gegend des zweiten und dritten Segmentes am breitesten und etwas breiter als der Thorax; bei dem ersten Segmente ist der abschüssige Basaltheil nicht sehr scharf von dem horizontalen Theile getrennt und die Grundform des Hinterleibes erscheint somit nicht kegelförmig, sondern fast dick spindelförmig. Das sechste Segment des Weibes ist in der Grundform kegelförmig, ohne Seitenspitzen; die Dorsalplatte ist gegen das Ende zu oben abgeflacht, hinten abgerundet und seitlich etwas gekielt, so dass ein kurzes breites Mittelfeld entsteht. Die siebente Dorsalplatte des Mannes hat breit dreieckig abgerundeten Hinterrand und ist schwach gewölbt; die zweite Ventralplatte hat in der Mitte einen kielartig comprimirten, nach hinten vorspringenden, verschieden grossen Längshöcker, das sechste Segment einen schief nach hinten gerichteten Querhöcker von fast halbkreisförmigem Umriss und am Endrande einen leichten Ausschnitt. Das siebente Ventralsegment des Mannes ist schmal, verlängert, und trägt zwei scharfe, nach hinten schwach convergente Seitenkiele nebst einem sehr kleinen Mittelhöcker. Die Spitze der achten Ventralplatte erscheint vor dem Ende nicht verdickt.

Genitalanhänge: Taf. I, Fig. 1, 2.

Kopf mit dichter, feiner Grundpunktirung und zerstreuten gröberen Punkten am Clipeus und auf der Oberlippe. Thoraxrücken bei Mann und Weib mit gröberen und feineren Punkten sehr dicht besetzt; ähnlich die Mesopleuren. Hinterleibsrücken mit sehr gleichförmiger, ziemlich feiner und mässig dichter Punktirung; das Endsegment beim Manne mit zahlreichen

groben Punkteindrücken, beim Weibe sehr dicht, mässig grob, und im Mittelfelde fast runzelig punktirt. Bauchseite des Weibes durch sehr feine Grundpunktirung matt mit locker gestellten, etwas gröberen Punkten; die des Mannes mehr glänzend mit dichteren, gröberen Punkteindrücken.

Behaarung reichlich, im männlichen Geschlechte auffallender als im weiblichen, auf dem Kopfe und Thorax am dichtesten und längsten, oben braungrau, unten weisslich. Clipeus beim Manne ziemlich stark silbern tomentirt.

Die Farbe des Körpers ist schwarz, mit etwas variablen lichten Zeichnungen. Im weiblichen Geschlechte sind immer der Clipeus, die Oberlippe, der untere Theil der Stirne, sehr breite, bis in die Höhe des vorderen Nebenauges reichende Streifen an den vorderen Augenrändern und schmale an den hinteren nebst einem Fleck vor dem vorderen Punktauge, der meist von zwei kleinen Seitenstreifchen begleitet ist, gelb. Im männlichen Geschlechte wird oft die gelbe Farbe im Gesichte bis auf Flecken neben der vorderen Ocelle, die Lippe und den Vorderrand des Clipeus verdrängt. Mandibeln licht mit dunkler Spitze. Vom Thorax sind in der Regel ein schmales, meist unterbrochenes Band am Rande des Pronotum, die Schulterbeulen, die Seiten des Prothorax und beim Manne meistens der vordere Theil der Mittelbrust, beim Weibe dagegen ein Fleck an den Seiten des Mittelsegmentes mehr oder weniger lichtgelb. Manchmal verschwindet (♂) die gelbe Farbe am Rande des Pronotum und auf den Schulterbeulen. Sehr selten ist am Rande des Schildchens die Spur einer lichten Binde zu sehen. Alle Dorsalplatten des Hinterleibes tragen gelbe, verschieden breite und schwach wellige Binden, von denen die erste fast ausnahmslos breit unterbrochen, die folgenden meist gar nicht oder nur schmal, selten (♂) breit unterbrochen sind. Die letzte Dorsalplatte trägt im weiblichen Geschlechte immer einen herzförmigen gelben Fleck. Beim Manne ist die siebente Dorsalplatte am Ende gelb gesäumt. Ventralplatten (♂ und ♀) an den Seitenecken mit gelben Flecken, die beim Manne am sechsten Segmente hinter dem Höcker zusammenfliessen.

Fühlerschaft beim Weibe ganz gelb oder oben mit schwarzer Linie, beim Manne schwarz, selten mit gelber Seiten-

linie. Geissel beim Manne ganz schwarz, beim Weibe oben dunkel, unten in der Basalhälfte gelb, weiterhin bräunlich. Beine gelb, an den Hüften, Trochanteren und Schenkeln schwarz gefleckt, oft (♂) an den Schenkeln und Schienen reichlicher schwarz gezeichnet. Vordertarsenglieder des Mannes an den Aussenecken schwarz. Bei den vielen untersuchten Exemplaren habe ich niemals ausgedehntere lichte Zeichnungen auf dem Thoraxrücken bemerkt; der gelbe Fleck am Endsegmente des Weibes ist immer vorhanden; die Binden sind nie auffallend verbreitert.

Ich untersuchte von dieser Art gegen 200 Individuen aus den verschiedensten Gegenden. *B. integra* scheint wohl in Mittel- und Südeuropa nirgends zu fehlen, sie nistet in sandigem Boden und besucht oft verschiedene Blumen *(Thymus, Centaurea* etc.). Bisher wurde *B. integra* in Spanien, Frankreich, in der Schweiz, Italien, Sicilien, Österreich (Niederösterreich, Oberösterreich, Böhmen, Tirol), Ungarn und in Deutschland (Nassau) gefunden; im Osten der Mediterranregion und in Centralasien wurde dieselbe bisher noch nicht nachgewiesen.

Der allgemein gebräuchliche Name *tarsata* muss leider dem älteren und ganz sicher auf die oben beschriebene Art gegründeten Panzer'schen Namen weichen. *B. integra* Fabricius ist ein *Stizus*.

2. Bembex latitarsis n. sp.

Taf. I, Fig. 3, 4. Taf. III, Fig. 18, 32. Taf. IV, Fig. 2. Taf. VI, Fig. 2.

Oculorom margines interni versus clipeum distincte divergentes. Frons angustior quam in *B. integra,* infra carinata. Maris antennae articulis 8. 9. et 10. postice spinosis, articulis antepenultimis infra minus excavatis et minus dilatatis, articulis duobus ultimis distincte longioribus quam in *B. integra*. Alae vix fumatae, venis fuscis, in mare versus basim haud fumatae in femina thoracis latitudine paulo plus quam duplo longiores. Alae posticae ut in *B. integra*. Tarsi antici fere ut in *B. integra* constructi (♂ ♀) sed distincte graciliores, articulis intermediis extus minus prominentibus. Femora intermedia maris dentibus brevioribus; spina apicalis tibiarum brevis vix prominens, meta-

tarsus longior et minus dilatatus. Segmentum ultimum et segmenta ventralia fere ut in *B. integra.* Caput et thorax griseo pilosa.

Corpus nigrum, in femina labro, clipeo, parte inferiore frontis, orbitis latis anticis et angustis posticis, in mare solum labro, fascia pronoti cum callis humeralibus maculisque lateralibus prothoracis, mesothoracis et segmenti medialis feminae, fasciis continuis bisinuatis in segmentis dorsalibus 1.—5. feminae, fasciis angustissimis interruptis in segmentis dorsalibus 2.—5. maris, macula cordiformi segmenti ultimi feminae et maculis plus minusve magnis in medio saepe connatis segmentorum ventralium pallide flavis. Pedes flavo-nigroque variegati, antennae nigrae, maris infra solum in scapo, feminae etiam in flagello pallidae.

Long. corp. 15—19 *mm.* Himalaya.

Bembex latitarsis ist mit *integra* nahe verwandt und stimmt mit derselben in vielen Merkmalen überein; so namentlich in der Bildung der Vordertarsen des Mannes, die nur schlanker und aussen nicht so stark erweitert sind, in der Form der sechsten Dorsalplatte des Weibes u. s. w.

Die Augen sind näher an einander gerückt als bei *integra* und divergiren nach unten deutlich, wodurch die Stirne entschieden schmäler erscheint. Die Verschiedenheit der männlichen Fühler ist aus den beigegebenen Figuren ersichtlich. Die Flügel stimmen in Bezug auf den Verlauf der Adern überein, sind aber etwas länger und im männlichen Geschlechte an der Wurzel nicht so stark gebräunt.

Vorderbeine in beiden Geschlechtern bis auf die erwähnten Unterschiede ähnlich wie bei der genannten Art; die Mittelbeine durch die unten weniger concaven und nicht so scharf gezähnten Schenkel, den kurzen, fast nur eckig vortretenden Endfortsatz der Schiene und die schlankeren, weniger erweiterten Tarsen des Mannes verschieden. Der Hinterleib ist ganz ähnlich gebaut wie bei *integra;* die Höcker der zweiten und sechsten Ventralplatte des Mannes, das letzte Dorsalsegment des Weibes stimmen fast ganz überein. Die achte Ventralplatte (♂) trägt eine vor dem Ende erweiterte Spitze. Die Kiele der siebenten Ventralplatte convergiren nach hinten sehr stark.

Die Genitalanhänge sind sehr leicht zu unterscheiden, wie aus den Abbildungen ersichtlich.

Die Sculptur ist im Ganzen etwas gröber als bei *integra*, die Behaarung ähnlich, aber nicht so braun. Bei dem einen mir vorliegenden Männchen ist die lichte Farbe auf die Oberlippe und sehr schmale, unterbrochene Binden der Segmente 2—5 (dorsal und ventral) und auf einen kleinen Fleck vor dem Ende der siebenten Dorsalplatte beschränkt; bei den Weibchen sind die Zeichnungen im Principe ähnlich wie bei *integra*, die Binden vorne stärker ausgebuchtet und selbst am ersten Segmente nicht unterbrochen. Die Beine sind beim Manne vorherrschend schwarz mit gelben Linien an den Schienen und Tarsen, beim Weibe viel reichlicher gelb gezeichnet, auch an den Schenkeln und Hüften theilweise licht.

Ich untersuchte 1 ♂ und 3 ♀ aus dem Himalaya-Gebiete (Berliner und Wiener Museum).

3. **Bembex pallida** Radoszkowsky.

Taf. IV, Fig. 3.

! *Bembex pallida*, Radoszkowsky, Reise nach Turkestan. 50. 7. t. VI. f. 1. ♀ ♂ 1877.

Speciebus duabus praecedentibus et imprimis *B. latitarsi* affinis et similis. Oculorum margines interni versus clipeum distincte divergentes; frons angustior quam in *B. integra*, inter antennas carinata. Antennae fere ut in specie praecedente, spinulis articulorum 8.—10. minus distinctis. Alae vix tinctae, venis brunneis, posticae ut in speciebus praecedentibus. Tarsi antici spinis septem extus praediti, in mare fere ut in *B. latitarsi*, articulis tribus intermediis autem paulo brevioribus, extus distincte minus prominentibus quam in *B. integra*, angulis internis spinis rectis paulo longioribus. Femora intermedia maris infra valde indistincte spinosa, fere crenulata. Spina apicalis tibiarum et metatarsus intermedius fere ut in *B. latitarsi*. Segmentum ultimum et segmenta ventralia fere omnino ut in *B. latitarsi*.

Caput et thorax griseo-supra brunnescente pilosa.

Corpus nigrum, in femina labro, clipeo, orbitis latis anticis cum parte inferiore frontis, orbitis posticis, margine pronoti cum

callis humeralibus, maculis in lateribus prothoracis, mesothoracis et segmenti medialis, fascia plus minusve interrupta scutelli et segmenti medialis, fasciis mediocriter latis, antrorsum valde bisinuatis segmentorum dorsalium et maculis lateralibus ventrialium, macula cordiformi segmenti dorsalis sexti flavis, in mare solum labro, orbitis posticis, margine angustissimo pronoti et callorum humeralium, maculis minimis lateralibus scutelli, fasciis angustis sinuatis, plus minusve interruptis segmentorum dorsalium 1—5, maculis lateralibus segmentorum ventralium et macula parva segmenti dorsalis septimi flavis. Pedes lutei, coxis, trochanteribus et femoribus (♀) nigro variegatis, in mare etiam tibiis nigrolineatis et basi omnino nigra. Antennae maris nigrae, feminae nigrae, scapo toto et flagelli basi infra luteis.

Long. corp. 16—20 *mm*. Species palaearctica.

Bembex pallida ist, wie erwähnt, mit *latitarsis* ungemein nahe verwandt und nur durch einige wenige, nicht sehr auffallende Merkmale verschieden; so in erster Linie durch die Genitalanhänge, deren Stipes gegen das Ende zu weit weniger verschmälert ist als bei *latitarsis*, obwohl noch immer viel mehr Übereinstimmung mit dieser Art als mit *integra* vorhanden ist. Leider ist bei dem einzigen mir vorliegenden Stücke der Genitalapparat nicht ganz gut erhalten.

Die Mittelschenkel sind unten gar nicht concav und fast nur gekörnt, ohne deutlichen grossen Zahn vor dem Ende.

Die Weibchen sind von denen der *B. integra* ausser an den nach unten mehr divergenten Augen auch an der viel reicheren lichten Zeichnung des Thorax zu erkennen. Die Binden des Hinterleibes sind in beiden Geschlechtern viel stärker geschwungen als bei *integra*.

B. pallida scheint mit *latitarsis* die über den westlichen Theil der palaearktischen Region verbreitete *B. integra* im Osten zu vertreten; ich untersuchte 1 ♂ aus Albanien, 1 ♀ vom Parnass und 1 ♀ aus Orenburg, alle Eigenthum des Wiener Hofmuseums, ferner 2 Weibchen aus Transcaspien und Turkestan, letzteres die Type zu Radoszkowsky's Beschreibung. Als ♂ von *pallida* hat mir Herr General Radoszkowsky, wohl in Folge eines Irrthumes, ein Exemplar von

B. melanura Mor. (= *asiatica* Rad.) geschickt, das mit seiner Beschreibung des ♂ von *pallida* gar nicht übereinstimmt.

4. Bembex diversipes Morawitz.

Taf. IV, Fig. 5.

! *Bembex diversipes*, Morawitz, Horae Soc. Ent. Ross. XXIII. 138. ♂. 1888.

Speciebus praecedentibus valde affinis et similis. Oculorum margines interni versus clipeum distincte divergentes. Frons ut in specie praecedente angustior quam in *B. integra*, infra carinata. Antennarum maris articuli antepenultimi infra excavati, 8. et 9. postice spinoso prominentes, flagellum paulo minus gracile quam in speciebus duabus praecedentibus. Alae distincte brunnescentes venis brunneis, versus basim in mare haud obscuriores, in femina latitudine thoracis solum duplo longiores. Alae posticae ut in speciebus praecedentibus. Tarsi antici maris in angulis internis articulorum spina longissima, nigra, arcuata muniti, metatarso apice magis dilatato quam in speciebus praecedentibus, extus spinis octo munito. Metatarsus anticus feminae extus spinis octo praeditus. Maris femora intermedia solum apicem versus dentibus nonnullis magnis, tibiae intermediae spina apicali longiore quam in specie praecedente fere ut in *B. integra* constructa, metatarsus intermedius fere ut in *B. integra*. Segmenta abdominis dorsalia et ventralia fere ut in speciebus praecedentibus.

Corpus fere ut in *B. integra* villosum et punctatum, nigrum. Mas striga mediana labri, fascia angustissima, interrupta dorsuli, fasciis satis latis continuis, vix sinuatis segmentorum dorsalium omnium, apice segmenti septimi, maculisque lateralibus segmentorum ventralium 2.—4. flavis. Femina labro, clipeo, parte inferiore frontis, orbitis latis anticis et angustis posticis, macula sub stemmate antico, fascia angustissima pronoti cum margine callorum humeralium, fascia angusta fere obsoleta scutelli, fasciis continuis segmentorum dorsalium, macula cordiformi segmenti sexti maculisque lateralibus segmentorum ventralium pallide-flavis. Pedes lutei nigro-variegati, basi nigra. Antennae maris omnino nigrae, feminae nigrae, scapo flavo, flagello infra basim versus flavo. Long. corp. 16—19 *mm*. Species palaeartica.

Diese von Morawitz ausgezeichnet charakterisirte Art steht den vorhergehenden sehr nahe. In der Bildung der Genitalanhänge stimmt sie mit *latitarsis* überein. Von allen drei genannten Arten ist *diversipes* sehr leicht an der verschiedenen Bildung der Vordertarsen des ♂ zu unterscheiden; die Dornfortsätze an den inneren Ecken der Glieder sind sehr lang und stark gebogen, die drei mittleren Glieder nicht so unregelmässig erweitert wie bei *integra*, aber ebenso stark. Der Metatarsus anticus trägt im weiblichen Geschlechte aussen 8—9 Cilien. Der Endfortsatz der Mittelschienen ist ähnlich wie bei *integra*, ebenso die Mitteltarsen, doch ist deren Metatarsus stärker behaart und bedornt. Spitze der achten Ventralplatte vor dem Ende erweitert. Das Weib ist von *integra* an der geringeren Stirnbreite und, so wie von den beiden anderen Arten an den nicht auffallenden aber, wie es scheint, doch constanten Unterschieden der Zeichnung zu trennen.

Ich untersuchte 1 ♂ aus Kansu. Nan-pin (von Dr. F. Morawitz erhalten) und 2 ♀ aus der nördlichen Mongolei (Leder leg.) und aus Helenendorf im Kaukasusgebiete (Mus. Vindob.). *B. diversipes* scheint im Osten der Region die folgende Art zu vertreten.

5. Bembex zonata Klug.

Taf. III, Fig. 20. Taf. IV, Fig. 6.

! *Bembex zonata*, Klug, Waltl's Reise. 96. ♂ ♀. 1835.
— — — Silbermann's Revue entomol. 160. 1838.
< — *bipunctata*, Dufour, Ann. Soc. Ent. Fr. 4. sér. I. 103. Tab. I. Fig. 13, 15. (♂ nec ♀ !) 1861.
— *Liechtensteini*, Moscáry, Termész. Közl. XIII. 39. ♂ ♀. 1883.

Speciebus praecedentibus valde affinis et similis. Oculorum margines interni versus clipeum distincte divergentes, frons angustior quam in *B. integra*, inter antennas carinata. Antennarum maris articuli antepenultimi infra excavati, 7. 8. et 9. postice distinctissime spinoso producti. Alae fere hyalinae, venis brunneis, thoracis latitudine duplo longiores. Alae posticae ex apice areae medialis solum unam venam longitudinalem emittentes. Metatarsus anticus ciliis septem extus munitus, in mare apice valde dilatatus. Articuli tarsorum tres intermedii

maris valde extrorsum dilatati et in angulis internis spinis curvatis brevioribus instructi quam in *B. diversipede*. Maris femora intermedia infra vix excavata, solum apicem versus distincte dentata, tibiae intermediae spina longa extus curvata, metatarsus intermedius fere ut in specie praecedente constructus. Segmentum dorsale ultimum (♀ et ♂) et segmentum ventrale secundum maris fere ut in speciebus praecedentibus, segmentum sextum carina transversa in medio valde rotundato prominente praeditum.

Caput, thorax et segmenta ultima maris pilis longis griseis. Sculptura fere ut in speciebus praecedentibus.

Corpus nigrum. Feminae orbita lata antica et postica, pars inferior frontis, clipeus, labrum, margo pronoti cum callis humeralibus, latera prothoracis et maculae plus minusve extensae in lateribus thoracis et segmenti medialis, interdum tota latera thoracis cum pectore, maculae minimae saepe obsoletae scutelli et segmenti medialis areae medianae, fasciae continuae, satis latae et antrorsum valde sinuatae segmentorum dorsalium, maxima pars segmenti ultimi et maculae magnae saepe confluentes in ventre flava. In mare clipeus saepe maculis plus minusve magnis nigris vel omnino niger, labrum in lateribus saepe nigrum, picturae thoracis saepe plus minusve obsoletae, fasciae abdominis angustiores et in segmentis primis interdum interruptae. Pedes lutei, coxis, trochanteribus femoribus et in mare saepe tibiis tarsisque nigrovariegatis. Antennae nigrae, scapo infra (in mare interdum obsolete) flavo, flagello feminae infra fere toto, maris interdum in articulis primis, pallido.

Long. corp. 15—20 *mm*. Species palaearctica.

Bembex zonata ist mit *diversipes* entschieden am nächsten verwandt, aber an den angegebenen Merkmalen im männlichen Geschlechte leicht zu unterscheiden. Schwieriger ist die Unterscheidung der weiblichen Individuen von denen der zwei vorhergehenden Arten. Man ist hiebei fast ganz auf die Färbung und auf die geographische Verbreitung angewiesen. Die Genitalanhänge des Mannes sind denen von *diversipes* und *latitarsis* ähnlich. *B. zonata* wurde bisher erst in Spanien, Portugal und Südfrankreich beobachtet; sie scheint im Osten der Region durch *B. diversipes* vertreten zu sein. In Bezug auf die

Ausbreitung der gelben Farbe im Gesichte ist das Männchen, in Bezug auf die der Unterseite sind beide Geschlechter sehr variabel, doch konnte ich keinen Zusammenhang dieser Variation mit der geographischen Verbreitung finden.

Ich untersuchte 8 ♂ und 4 ♀, darunter Typen von Klug und Mocsáry. — Dufour's *bipunctata* ist eine Mischart aus dem ♂ von *zonata* und dem ♀ von *sinuata*.

6. Bembex dilatata Radoszkowsky.

Taf. I, Fig. 5. Taf. III, Fig. 19. Taf. IV, Fig. 4. Taf. VI, Fig. 3.

! *Bembex dilatata*, Radoszkowsky, Fedtschenko's Reise. 47. 1. ♂. Tab. V, Fig. 12. 1877.
— — Morawitz, Horae Soc. Ent. Ross. XXVII. 423. ♂. 1893.

♂. Speciebus praecedentibus affinis. Oculorum margines interni versus clipeum distincte divergentes. Frons inter antennas distincte carinata. Antennarum flagellum infra valde deplanatum articulis antepenultimis latissimis, postice non spinosis, articulo ultimo longo, fere acuminato, praecedentibus multo angustiore. Alae fere hyalinae, venis fuscis. Area medialis alarum posticarum ex apice solum unam venam longitudinalem emittens. Tarsi antici fere ut in *B. integra* constructi, metatarso apice distinctissime dilatato, extus ciliis septem munito, articulis tribus intermediis extus valde rotundato dilatatis, in angulis internis spina satis longa recta munitis. Femora intermedia infra haud excavata, distincte irregulariter crenulata. Tibiae intermediae in spinam longam, curvatam, ante apicem seta munitam productae. Metatarsus intermedius apice valde dilatatus et deplanatus. Segmentum dorsale septimum apice rotundatum, ventrale secundum tuberculo compresso falcato, sextum tuberculo parvo acuto pyramidali. Segmentum ventrale septimum apicem versus valde angustatum, carinis validis apicem versus approximatis. Spina segmenti ventralis octavi ante apicem non dilatata.

Corpus valde griseo pilosum, nigrum, labro, clipeo, orbitis anticis et posticis, maculis in lateribus prothoracis et mesothoracis strigisque minimis in dorso segmenti dorsalis secundi, tertii et quarti flavis vel albidis, pedibus luteis, superne fere

omnino nigris, antennis nigris, scapo infra pallido. Long. corp. 20 *mm*. Species palaearctica.

Diese Art ist von allen verwandten leicht an den angegebenen Merkmalen zu unterscheiden. Die Form der Genitalanhänge hält zwischen denen von *integra* und *latitarsis* die Mitte. Der ganze Körper ist auffallend reichlich behaart, die Sculptur ist ähnlich wie bei den vorhergehenden Arten.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass bei manchen Exemplaren die Binden der Hinterleibsringe ganz verschwinden oder dass sie viel mehr entwickelt sind als bei dem mir vorliegenden; stets werden aber die auffallenden plastischen Merkmale zur Erkennung der Art genügen.

Ich untersuchte 1 ♂, das mir Herr General Radoszkowsky freundlichst zur Untersuchung überliess. Fedtschenko fand die Art in Taschkend und Ferghana (Turkestan).

7. **Bembex Cameronis** n. sp.

Taf. I, Fig. 6. Taf. IV, Fig. 7. Taf. VI, Fig. 4.

Speciebus praecedentibus affinis. Oculorum margines interni versus clipeum distincte divergentes, frons inter antennas carinata. Antennarum maris articuli antepenultimi infra excavati, 7., 8. et 9. postice distinctissime spinosi. Alae fere hyalinae venis brunneis, thoracis latitudine (♀) duplo longiores. Alae posticae ex apice areae medialis solum unam venam longitudinalem emittentes. Metatarsus anticus extus ciliis septem vel octo munitus, in mare omnino dilatatus. Articuli tres intermedii tarsorum anticorum extus valde dilatati, fere quadrati, in angulis internis spinis brevibus rectis muniti. Maris femora intermedia infra vix excavata, haud distincte dentata sed crenulata, tibiae intermediae apice vix productae, tarsorum articulus primus apicem versus dilatatus, excavatus et in medio carina dentiformi instructus. Feminae segmentum dorsale sextum area mediana minus distincta quam in *B. integra* praeditum. Maris segmentum dorsale septimum apice late rotundatum, segmentum ventrale secundum crista mediana dentiformi, sextum tuberculo parvo dentiformi. Caput et thorax denso griseo pilosa. Sculptura fere ut in *B. integra*.

Corpus nigrum, orbitis anticis et posticis, clipeo, labro, margine angusto pronoti cum callis humeralibus, lateribus prothoracis, maculis magnis in lateribus mesothoracis, metathoracis et segmenti medialis, fascia angustissima interdum obsoleta scutelli, fasciis continuis, vix sinuatis et in lateribus modice dilatatis segmentorum dorsalium quinque anticorum, macula cordiformi segmenti sexti feminae et macula transversa segmenti sexti maris, maculis lateralibus segmentorum ventralium feminae, quarum tres anticae in medio conjunctae sunt, et fere toto ventre maris flavis. Antennarum scapus flavus, flagellum in mare supra fuscum, infra brunneum, in femina brunneum. Pedes lutei, coxis, trochanteribus, femoribus, in mare etiam tibiis plus minusve nigrovariegatis. Long. corp. 15—19 *mm*. Species regionis aethiopicae.

B. Cameronis schliesst sich eng an die vorhergehenden Arten an, ist aber von allen sehr leicht an der verschiedenen Bildung der Vordertarsen des Mannes und dem viel breiteren Endtheile der Stipites zu unterscheiden. Das Mittelfeld der sechsten Dorsalplatte des Weibes ist minder deutlich ausgeprägt als bei *B. integra*. Der Metatarsus der Mittelbeine ist so wie das folgende Glied am Ende zusammengedrückt und läuft an der nach hinten gekehrten Ecke in einen langen spitzigen Lappen aus. An der unteren Fläche des Metatarsus ragt der wie bei den vorhergehenden Arten gut entwickelte Kiel zahnartig vor.

Ich untersuchte von dieser leicht kenntlichen Art ein ♂ und 1 ♀ vom Cap, Eigenthum des Berliner Museums, und 1 ♀ aus Südafrika von Herrn P. Cameron, dem ich die Art widme.

2. Gruppe (*Barbara*).

Schläfen ziemlich breit, gewölbt. Stirne breit, zwischen den Fühlern gekielt. Augen nach unten schwach divergent. Oberlippe einfach. Flügel beim ♀ kurz. Hinterflügel mit einer Ader. Sechste Dorsalplatte des Weibes mit einem Mittelfelde.

♂. Nur das erste Glied der Vordertarsen erweitert. Vorder- und Mittelschenkel unbewehrt. Mittelschienen mit Endspitze und Sporn. Mitteltarsen abnorm. Zweite und sechste Ventral-

platte mit Längshöcker. Siebente Ventralplatte mit zwei Seitenkielen, siebente Dorsalplatte einfach. Genitalien ähnlich wie bei der vorigen Gruppe: Taf. I, Fig. 7.

Zweite Ventralplatte des ♀ überall gleichmässig fein punktirt, mit zerstreuten gröberen Punkten.

Sehr nahe verwandt mit der ersten Gruppe, von gleichem Habitus. Bisher nur eine Art aus Nordafrika.

8. **Bembex barbara** n. sp.

Taf. I, Fig. 7. Taf. III, Fig. 21. Taf. IV, Fig. 8, 20. Taf. VI, Fig. 5.

Oculorum margines interni versus clipeum distincte divergentes. Frons inter antennas parum elevata, vix carinata. Maris antennarum articuli infra vix excavati, sextum ad decimum infra paulo prominentes, vix spinosi, articuli penultimi praecedentibus haud latiores, ultimus distincte curvatus, apice rotundatus. Alae vix fumatae, venis brunneis, anticae thoracis latitudine paulo plus quam duplo longiores, posticae ex area mediana solum unam venam longitudinalem emittentes. Metatarsus anticus in utroque sexu satis latus, margine externo undato et nigro-maculato, ciliis septem longis munito. Maris tarsorum anticorum articuli tres intermedii non dilatati, metatarsus intermedius distincte tortus et apice deplanatus, tibiae intermediae apice antrorsum in dentem longum, apice spinosum productae, femora intermedia margine inferiore nec excavato, nec dentato, solum indistincte crenulato. Feminae segmentum dorsale sextum area mediana angusta sed distincta praeditum. Maris segmentum dorsale septimum apice late rotundatum, segmentum ventrale secundum in medio tubercolo magno compresso, retrorsum curvato, segmentum ventrale sextum tubercolo distinctissimo, superne deplanato, septimum carinis duabus lateralibus valde distantibus et dente mediali prope apicem sito.

Caput et thorax dense griseo pilosa, feminae segmentum dorsale sextum in lateribus spinulis nigris numerosis.

Corpus nigrum. Femina labro, clipeo, orbitis latis anticis et posticis cum parte inferiore frontis, margine callorum humeralium, lateribus prothoracis, maculis in lateribus mesothoracis, metathoracis et segmenti medialis, interdum fascia angusta scutelli et segmenti medialis, fasciis satis latis bisinuatis, con-

tinuis segmentorum dorsalium (ultimo excepto) maculisque parvis lateralibus segmenti ventralis secundi, tertii et quarti pallide flavis. Maris orbita angusta postica, margo anticus clipei et fasciae angustae, interruptae segmentorum dorsalium 1.—6. pallida.

Antennae nigrae flagello infra brunneo, scapo in feminis infra flavo. Pedes lutei, basi, femoribus, tibiis et in mare tarsis plus minusve nigro-variegatis. Long. corp. 16—19 *mm*.

Species algeriensis.

Bembex barbara stimmt in vielen Beziehungen mit den Arten der vorhergehenden Gruppe überein.

Die Schläfen sind stärker gewölbt und erscheinen, von der Seite gesehen, breiter, der Clipeus tritt stärker vor, d. h. er ist stärker gewölbt, die Mandibeln haben am Innenrande nur einen deutlichen Zahn. Das sechste Dorsalsegment des Weibes trägt ein schmäleres, sehr deutliches, nach hinten etwas vorragendes Mittelfeld mit schwach convergenten Seiten und abgestutztem Ende. Der Höcker des sechsten Ventralsegmentes des Mannes ist schmal, nach hinten geneigt und oben abgeflacht, die Spitze der achten Ventralplatte vor dem Ende nicht verdickt. Die Form der Stipites ist aus der Figur zu entnehmen, sie weicht von den vorhergehenden Arten in mehreren Punkten ab.

Die Sculptur hat viele Ähnlichkeit mit jener von *B. integra*.

Ich untersuchte 1 ♂ und 2 ♀ aus Algier, Eigenthum des Berliner Museums und des Herrn Saussure.

Die Art ist wohl an den angegebenen Merkmalen in beiden Geschlechtern leicht von allen anderen zu unterscheiden.

3. Gruppe (*Bubalus*).

Schläfen breit, gewölbt. Stirne breit, gekielt. Augen nach unten kaum divergent. Oberlippe einfach. Flügel beim ♀ kurz. Hinterflügel mit einer Ader. Sechste Dorsalplatte des Weibes ohne deutliches Mittelfeld.

♂. Vordertarsen erweitert (alle Glieder). Vorderschenkel unbewehrt, Mittelschenkel gezähnt, Mittelschienen mit kurzer Endspitze und deutlichem Sporn. Mitteltarsen abnorm. Zweites Segment mit Längshöcker, sechstes Ventralsegment bewehrt,

siebentes Ventralsegment breit, mit zwei convergenten Längskielen. Siebente Dorsalplatte ohne Seitenspitzen.

Genitalien: Taf. I, Fig. 8.

Zweite Ventralplatte des Weibes überall mit feiner Punktirung.

Entschieden nahe verwandt mit der ersten Gruppe und ähnlich gebaut. Eine Art aus Südafrika.

8. **Bembex bubalus** n. sp.

Taf. I, Fig. 8. Taf. III, Fig. 22. Taf. IV, Fig. 9. Taf. V, Fig. 39. Taf. VI, Fig. 6.

Facies lata, oculis versus clipeum vix divergentibus, clipeo longitudine fere triplo latiore, fronte inter antennas distincte carinata. Antennae maris satis crassae, scapo ovato, articulis tribus ultimis infra valde excavatis, septimo ad decimum postice distincte spinosis, articulo ultimo torto. Alae thoracis latitudine duplo longiores, parum fumatae, venis fuscis. Alarum posticarum area analis ex apice solum unam venam longitudinalem emittens. Metatarsus anticus extus ciliis 7—8 munitus. Tarsi antici maris valde dilatati, articulo secundo minimo, tertio et quarto latissimis, fere trigonis, ultimo distincte dilatato. Maris femora intermedia infra excavata solum prope basim dentibus duobus magnis praedita; tibiae intermediae angulo apicali vix prominente, metatarsus intermedius apice dilatatus, infra excavatus et dentatus. Feminae segmentum dorsale sextum, latum, sine area mediana distincta. Maris segmentum dorsale septimum apice valde excisum, segmentum ventrale secundum et sextum tuberculis acutis compressis munita, septimum spatio elevato trigono. Segmenti ventralis octavi spina apice triloba.

Caput cum thorace et in mare etiam segmenta ultima dense et satis longe griseo pilosa.

Corpus nigrum, mediocriter punctatum, labro, clipeo, orbitis latis anticis et angustis posticis, parte inferiore frontis, callis humeralibus et in mare parte antica mesosterni, fasciis continuis bisinuatis segmentorum dorsalium (1—5 ♀, 1—6 ♂) segmento ultimo feminae fere toto et magna parte segmentorum ventralium flavis, in mare pro parte albidis. Antennae ferugineae, scapo flavo, pedes lutei, basi nigro variegata.

Long. corp. 19—23 *mm*. Species aethiopica.

B. bubalus ist ähnlich gebaut wie *Karichii*, mit der die Weibchen leicht verwechselt werden könnten. Der viel breitere, kürzere Clipeus genügt jedoch, abgesehen von allen anderen Unterschieden, zu einer sicheren Trennung.

Das Männchen ist von allen anderen mir bekannten Arten auf den ersten Blick zu unterscheiden; die merkwürdige Bildung der Vordertarsen, der Ausschnitt am Ende der siebenten Dorsalplatte, der Fühlerbau u. s. w. machen eine Verwechslung nahezu unmöglich.

Die Mandibeln sind zweizähnig, die Fühler so weit von einander entfernt als von den Augen; die Punktirung des Thoraxrückens ist gleichmässig, dicht und mässig grob; auf den Ventralplatten des Weibes ist die feine Grundpunktirung gut ausgeprägt. Die Behaarung beim Manne an den Endsegmenten besonders reichlich.

Ich untersuchte 3 ♂ und 2 ♀ aus Süd-Afrika: Transvaal (Coll. Saussure) und Cap (Mus. Berolin. et Coll. Saussure).

4. Gruppe *(Cinctella)*.

Schläfen ziemlich breit, gewölbt. Stirne breit, gekielt. Augen nach unten schwach divergent. Oberlippe einfach. Flügel beim ♀ kurz. Hinterflügel nur mit einer Ader. Sechste Dorsalplatte des Weibes mit deutlichem Mittelfeld.

♂. Vordertarsen einfach nicht erweitert. Vorderschenkel ungezähnt. Mittelschenkel gezähnt. Mittelschienen mit Endspitze und Sporn. Mitteltarsen einfach, nicht erweitert. Zweites Segment mit Längshöcker, sechstes Segment bewehrt. Siebentes Ventralsegment mit zwei Längskielen und einem Mittelkiel, siebentes Dorsalsegment ohne Seitenspitzen.

Genitale ähnlich wie bei der ersten Gruppe: Tab. I, Fig. 9, 10.

Zweite Ventralplatte des ♀ überall mit feiner Punktirung. Kleinere Arten, ähnlich gebaut wie die der ersten Gruppe. Palaearktische Region.

10. **Bembex cinctella** n. sp.

Taf. I, Fig. 9, 10. Taf. VI, Fig. 7.

Oculorum margines interni versus clipeum parum divergentes. Frons inter antennas carinata. Maris antennae fere cylindricae, articulis flagelli infra vix excavatis, 8.—10. postice vix spinulosis, ultimo praecedente vix longiore, apice rotundato. Alae hyalinae venis brunneis; anticae thoracis latitudine vix duplo longiores, posticae ex area mediana solum unam venam longitudinalem emittentes. Metatarsus anticus ciliis septem munitus. Tarsi maris simplices, haud dilatati. Femora intermedia maris distincte dentata, tibiae dente apicali satis longo, apice spina munito, metatarsus intermedius forma communi, nec dilatatus. Abdominis segmentum sextum feminae area mediana distincta praeditum.

Maris segmentum dorsale septimum rotundato-triangulare, segmentum ventrale secundum tuberculo plus minusve magno compresso, curvato, segmentum ventrale sextum tuberculo distincto superne deplanato, septimum carinis tribus longitudinalibus fere parallelis.

Caput et thorax dense breviter griseo pilosa. Corpus nigrum, orbitis anticis et posticis, parte inferiore frontis, clipeo, basi in feminis interdum excepta, labro, fascia angusta pronoti (fere semper) cum callis humeralibus, maculis plus minusve magnis in lateribus thoracis et segmenti medialis saepe etiam fasciis angustis scutelli, metanoti et segmenti medialis, fasciis satis angustis, valde sinuatis, continuis segmentorum dorsalium quinque anticorum, macula segmenti sexti (♂ ♀), maculis lateralibus segmentorum ventralium in feminis saepissime valde repandis vel confluentibus pallidis.

Antennae nigrae vel fuscae, infra in mare pallidiores in femina luteae, scapo infra flavo. Pedes lutei superne plus minusve nigro variegati.

Long. corp. 14—17 *mm*. Species palaearctica.

Maris varietas: fasciis abdominis fere obsoletis.

Diese zierliche Art ist schon an den kurzen Flügeln, an der kurzen dichten Behaarung des Thorax und den schmalen weisslichen Wellenbinden des Hinterleibes leicht von den

meisten verwandten Formen zu unterscheiden; dazu kommen noch die oben angeführten plastischen Merkmale und die sehr dichte, gleichmässige feine Punktirung.

Die Fühler sind so weit von einander entfernt als von den Augen. Die Mandibeln haben am Innenrande einen sehr gut entwickelten Zahn. Tarsen im männlichen Geschlechte ohne alle bei den vorhergehenden Arten erwähnten Erweiterungen. die Mittelschienen jedoch am Ende ähnlich wie bei jenen in eine gerade Spitze ausgezogen, auf deren Ende ein Dorn sitzt.

Die Spitze der achten Ventralplatte ist vor dem Ende kaum verdickt. Das Genitale im Vergleiche zu den vorhergehenden Arten mit sehr schmal zulaufendem Stipes. (Vergl. die Figur.)

Endsegment des Weibes mit ähnlichem Mittelfelde wie bei *integra* und Consorten.

In Bezug auf die Färbung ist zu erwähnen, dass die lichten Binden niemals sehr breit und immer deutlich gewellt sind. Im männlichen Geschlechte sind dieselben manchmal sehr reducirt, ebenso die Zeichnungen des Thorax. Auf dem Dorsulum sind beim Weibe manchmal zwei lichte Längslinien angedeutet. Ich untersuchte gegen 40 Exemplare aus Albanien, Epirus, Corfu, Attica und Aegina; es scheint also, dass *B. cinctella* eine für das Gebiet der Balkanhalbinsel charakteristische Form ist.

11. **Bembex eburnea** Radoszkowsky.

Taf. VI, Fig. 8.

! *Bembex eburnea*, Radoszkowsky, Reise nach Turk. 49. 6. Tab. V. Fig. 14. 1877.

— *kirgisica*. Morawitz, Horae Soc. Ent. Ross. XXV. 225. ♀. 1891.

Speciei praecedenti simillima et valde affinis, carina frontali paulo minus distincta, antennis maris distincte gracilioribus, articulo octavo et nono infra distincte spinosis, corpore distincte subtilius punctato, multo magis opulenter pallide picto.

Mas labro, clipeo, orbitis latissimis, maculis frontalibus. prothorace fere toto, strigis longitudinalibus lateribusque dorsuli, fascia scutelli et metanoti, fascia vel maculis segmenti medialis, lateribus thoracis et pectore fere totis, fasciis latissimis antrorsum emarginatis vel bisinuatis segmentorum dorsalium,

ventre, segmentis apicalibus exceptis, et segmenti ultimi apice albidis, antennis supra nigricantibus infra pallidis, pedibus pallidis, superne in femoribus tibiisque nigro-lineatis.

Feminae picturae minus pallidae, sed magis extensae quam in mare, clipeo saepe macula basali obscura, strigae dorsuli postice conjunctae (forma U), antennae saepe maxima pro parte pallidae.

Long. corp. 14—16 *mm*. Species palaearctica.

Bembex eburnea stimmt in Bezug auf die meisten plastischen Merkmale mit der vorhergehenden Art überein. Beine, Genitalien und die Auszeichnungen an dem Hinterleibe stimmen ganz überein; das Endsegment des Weibes trägt ein sehr deutliches, zerstreut punktirtes Mittelfeld und ist an den Seiten mit schwarzen Dörnchen besetzt. Flügel glashell mit lichtbräunlichem Geäder und dunkler Subcosta.

Ausser an der feineren Sculptur ist *eburnea* von *cinctella* sofort an der bedeutend weiter ausgebreiteten lichten Farbe zu unterscheiden, von anderen ähnlich gefärbten Arten an dem Geäder der Hinterflügel, dem Mittelfelde des Endsegmentes (♀), an den kurzen Flügeln und an dem sehr fein und dicht punktirten Bauche ♀.

Ich erhielt seinerzeit von Herrn General Radoszkowsky 1 ♂ aus Turkestan (von Fedtschenko gesammelt). Damals hielt ich eine andere Art für das Weib und erst eine nähere Untersuchung, unterstützt durch neues Materiale von Radoszkowsky aus Transcaspien (Saraks), unter dem sich 1 ♂ und 1 ♀ von *B. eburnea* fand, belehrte mich eines Besseren. Das erwähnte ♀ aus Transcaspien gehört zweifellos hieher und stimmt ganz gut mit der Beschreibung überein, die Morawitz von seiner *B. kirgisica* aus Astrachan (Ryn-Pesski) gibt.

12. **Bembex Weberi** n. sp.

! *Bembex Weberi*, Sickmann, i. l.

B. cinctellae valde similis et affinis. Frons distincte carinata, antennae maris graciliores quam in *cinctella*, articulo 8. et 9. infra distincte spinulosis. Metatarsi antici ciliis sex vel septem praediti. Thorax dense subtiliter punctatus, punctis

maioribus minus crebris quam in *B. cinctella.* Corpus nigrum, in mare clipeo, labro, orbitis anticis et posticis, maculis frontalibus, margine prothoracis cum callis humeralibus, fascia angusta scutelli (saepissime) et interdum fascia in metanoto, maculis lateralibus prothoracis et segmenti medialis, fasciis satis angustis undulatis segmentorum dorsalium 1.—5., macula mediana sexti et apice septimi cum maculis lateralibus in medio saepe fascia angusta conjunctis segmentorum ventralium, albidis, in femina picturis magis repandis citrinis: fere tota latera thoracis cum pectore, latera dorsuli, strigae longitudinales in disco, macula in margine postico, magna pars segmenti medialis, segmentum ventrale secundum fere totum citrina. Pedes lutei, superne nigro lineati; antennae nigrae, infra pallidae, in femina scapo saepe toto pallido. Long. corp. 14—18 *mm.*

Species chinensis.

B. Weberi steht in Bezug auf die plastischen Merkmale: Beine, Genitalien, Bewehrung der Ventralsegmente, Endsegment des Weibes, Flügel etc. den beiden vorhergehenden Arten so nahe, dass ich kaum einen Unterschied gefunden habe.

Die Fühler des Mannes stimmen mehr mit denen von *eburnea* überein. Das Mittelfeld des Endsegmentes beim ♀ ist dicht punktirt. Auf dem Dorsulum und Scutellum ist die gröbere Punktirung etwas weitläufiger als bei jenen, so dass sie die feinere Grundpunktirung ganz gut erkennen lässt.

Das männliche Geschlecht steht, was die Färbung betrifft, der *B. cinctella* sehr nahe, das weibliche dagegen weicht durch reichlichere gelbe Zeichnungen am Thorax und breitere Binden ab, ohne jedoch dem von *eburnea* nahe zu kommen. Die Exemplare von *B. Weberi* sind durchschnittlich grösser als die der zwei anderen Arten.

Ich untersuchte circa 20 Exemplare, von Herrn Weber in Nord-China gesammelt, die mir Freund Sickmann (Iburg) zur Untersuchung sandte.

5. Gruppe (*Gracilis*).

Schläfen breit, gewölbt. Stirne mässig breit, gekielt. Augen nach unten schwach divergent. Oberlippe einfach. Flügel beim

♀ kurz. Hinterflügel nur mit einer Ader. Sechste Dorsalplatte des Weibes mit einem Mittelfelde.

♂. Vordertarsen einfach, Vorderschenkel unbewehrt, Mittelschenkel gezähnt, Mittelschienen mit Endspitze und Sporn. Mitteltarsen einfach, ihr erstes Glied innen am Ende auffallend bedornt, zweites Ventralsegment mit Längshöcker, sechstes Ventralsegment bewehrt, siebentes Ventralsegment breit, mit drei Längskielen, siebentes Dorsalsegment einfach. Genitalien ganz anders wie bei der vierten Gruppe, mit der sonst viel Übereinstimmung vorhanden ist. Taf. I, Fig. 11.

Zweite Ventralplatte des ♀ überall mit feiner Punktirung. Habitus wie bei den Arten der vierten Gruppe. Palaearktische Region.

13. **Bembex gracilis** n. sp.

Taf. I, Fig. 11. Taf. VI, Fig. 9.

Statura et habitus fere ut in *B. eburnea*. Oculi versus clipeum parum divergentes, frons inter antennas paulo carinata, clipeus parum prominens. Antennae graciles, inter se et ab oculis fere aeque distantes, in mare fere cylindricae, articulis quinque ultimis infra excavatis, haud spinulosis, articulis duobus ultimis elongatis, ultimo apice rotundato, parum curvato. Alae thoracis latitudine duplo longiores, hyalinae, venis brunneis. Alarum posticarum area medialis venam unam longitudinalem emittens. Pedes graciles, metatarso antico haud dilatato, ciliis septem in margine praedito.

Femora intermedia maris infra distincte irregulariter dentata, tibiae in apice angulo antico spinoso producto, calcare antico distincto, metatarsus intermedius apicem versus valde spinosus. Feminae segmentum dorsale sextum apicem versus in lateribus paulo carinatum, area dorsali distincta autem non praeditum. Maris segmentum dorsale septimum elongatum, apice rotundatum, lateribus nec sinuatis, nec dentatis, segmentum ventrale secundum tuberculo magno mediali compresso, sextum tuberculo trigono, septimum apice late truncatum, tricarinatum, octavum spina longa acuta munitum. Genitalium forma ut in tab. I, fig. 11.

Thorax superne valde dense et subtiliter punctatus, segmentum ventrale secundum feminae in medio paulo depressum, dense et valde subtiliter punctulatum, punctis sparsis paulo maioribus immixtis. Caput et thorax brevissime griseo pilosa.

Corpus nigrum, orbitis, macula sub stemmate antico, parte inferiore frontis, clipeo, labro, maxima parte prothoracis cum callis humeralibus, lateribus dorsuli, strigisque duabus in disco, fasciis scutelli, metanoti et segmenti medialis, lateribus thoracis et segmenti medialis cum pectore, fascia latissima segmenti dorsalis primi, in margine antico late emarginata, fasciis latissimis segmentorum sequentium, in margine antico profunde biemarginatis (secunda interdum maculas nigras includente) apice segmenti ultimi (♂ ♀), segmentis ventralibus quatuor anticis totis, quinto et in femina sexto in apice pallide flavis vel eburneis. Antennae fuscae, infra pallidae; pedes lutei, femoribus tibiisque superne nigro-lineatis. Long. corp. 13—16 *mm*.

Species palaearctica.

Bembex gracilis ist sehr leicht mit *eburnea* Rad. zu verwechseln, lässt sich aber im männlichen Geschlechte sofort an den ganz verschiedenen Genitalanhängen unterscheiden. Die kurzen Flügel, die dichte feine Punktirung, Grösse und Färbung machen bei den weiblichen Individuen die Trennung beider Arten ungemein schwierig. Das Mittelfeld der sechsten Dorsalplatte ist bei *eburnea* deutlicher, bei *gracilis* nur angedeutet.

Die Mandibeln sind wie bei *eburnea* am Innenrande bloss mit einem Zahne versehen.

Ich untersuchte 1 ♂ aus Transcaspien (von Herrn General Radoszkowsky als *B. eburnea* bestimmt!), 2 ♀ aus dem Caucasusgebiete (Araxesthal) und 1 ♀ aus Sarepta.

6. Gruppe (*Chlorotica*).

Schläfen ziemlich breit, gewölbt, Stirne breit, gekielt, Augen nach unten kaum divergent. Oberlippe einfach. Flügel beim ♀ kurz. Hinterflügel nur mit einer Ader. Sechste Dorsalplatte des Weibes mit einem Mittelfelde.

♂. Vordertarsen einfach. Vorderschenkel unbewehrt. Mittelschenkel gezähnt. Mittelschienen mit Endspitze und Sporn. Mitteltarsen einfach. Zweites Segment mit Längshöcker. Sechstes Ventralsegment bewehrt. Siebentes Ventralsegment breit mit zwei Seitenkielen. Siebentes Dorsalsegment einfach. Genitalien: Tab. I, Fig. 12.

Zweite Ventralplatte des ♀ überall mit feiner Punktirung. Mit den Arten der vierten und fünften Gruppe nahe verwandt und von ganz ähnlichem Habitus. Eine Art aus Egypten.

14. **Bembex chlorotica** Spinola.

Taf. I, Fig. 12. Taf. VI, Fig. 10.

Bembex chlorotica, Spinola, Ann. Soc. Ent. Fr. VII. 469. 1838.
— — Lepeletier, Hist. Nat. III. 276. 11. 1845.

Oculi versus clipeum paulo divergentes; frons inter antennas distincte carinata. Maris antennae flagello fere cylindrico, articulis infra vix excavatis, 8. et 9. postice distincte spinoso prominentibus. Alae anticae feminae thoracis latitudine duplomaris paulo plus quam duplo longiores. Alarum posticarum area mediana ex apice solum unam venam longitudinalem emittens. Metatarsi antici extus ciliis octo muniti; tarsi maris forma normali, haud dilatati.

Femora intermedia maris infra distincte dentata, tibiae apice in spinam setiferam productae. Segmentum dorsale sextum feminae area mediana distinctissima; maris segmentum dorsale septimum apice late rotundatum, segmentum ventrale secundum tuberculo magno, compresso, curvato, sextum tuberculo depresso; segmentum ventrale septimum carinis duabus lateralibus, valde distantibus et fere parallelis. Spina segmenti ventralis octavi ante apicem non incrassata. Stipes genitalium latus, apice truncatus (Fig. 12).

Caput cum thorace distinctissime griseo pilosa. Corpus nigrum, orbitis latis anticis et posticis, maculis magnis in fronte, clipeo, labro, maxima parte prothoracis, macula dorsali excepta, lateribus thoracis et pectore in femina fere totis, in mare solum pro parte, marginibus lateralibus dorsuli et in feminis fasciis scutelli et metanoti cum maxima parte segmenti medialis, fasciis continuis, in mare latis, in femina latissimis, antrorsum bisi-

nuatis, segmentorum dorsalium 1.—5., macula magna segmenti sexti feminae et apice segmenti septimi maris, segmentis ventralibus feminae, maculis nonnullis nigris exceptis, et maculis lateralibus segmentorum ventralium maris pallidis. Alae hyalinae, venis brunneis, antennae pallidae, flagello supra infuscato; pedes lutei in femoribus nigro lineati. Long. corp. 17—18 *mm*.

Species aegyptiaca.

B. chlorotica schliesst sich durch das Flügel-Geäder, Gestalt, Kopfform, sowie durch die kurzen Vorderflügel des Weibes und das deutliche Mittelfeld der sechsten Dorsalplatte den Arten der vorigen Gruppe an. Auch die Beine des Mannes sind ganz ähnlich. Die Mittelschienen tragen am Ende einen nach unten gebogenen, an der Spitze bedornten, sehr deutlichen Endfortsatz.

Die Form der Genitalanhänge weicht bedeutend von der aller vorhergehenden Arten ab. Die Punktirung ist auf dem Thoraxrücken äusserst gleichmässig und fein, so dass zwischen gröberer Punktirung und einer feinen Grundpunktirung nicht unterschieden werden kann. Das Mittelfeld der sechsten Dorsalplatte des Weibes ist deutlich grob punktirt, der Bauch matt. Die licht schwefelgelben Zeichnungen sind im weiblichen Geschlechte viel weiter ausgedehnt als im männlichen, doch sind nur bei einem der mir vorliegenden Stücke dünne Längsstriemen am Dorsulum vorhanden.

Das ♀ könnte von den vorhergehenden Arten höchstens mit *eburnea* verwechselt werden, doch sind bei dieser Art die lichten Zeichnungen am Dorsulum viel reichlicher.

Ich untersuchte 1 ♂ aus Saccaharam, 2 ♂ aus Arabien und 2 aus Egypten (Cairo). Das ♂ ist aus dem Berliner Museum und von Klug bestimmt, hat also nahezu den Werth einer Type von Spinola, der allerdings, sowie Lepeletier, nur das Weib kannte.

In der Descr. de L'Egypte ist der ♂ als Fig. 3, das ♀ als Fig. 4 der 16. Tafel abgebildet.

7. Gruppe (*Megerlei*).

Schläfen ziemlich schmal, schwach gewölbt. Stirne mässig breit, schwach gekielt. Augen nach unten schwach divergent.

Flügel nicht auffallend kurz, bei ♂ und ♀ von normaler Länge. Hinterflügel mit einer deutlichen Ader und oft mit der Andeutung einer zweiten. Sechstes Segment des ♀ ohne deutliches Mittelfeld.

♂. Vordertarsen einfach. Vorderschenkel unbewehrt. Mittelschenkel gezähnt. Mittelschienen mehr oder minder gebogen, mit einer Endspitze, ohne grossen Sporn. Metatarsus der Mittelbeine in der Basalhälfte unten ausgeschnitten, in der Mitte mit Borsten besetzt. Zweites und sechstes Ventralsegment mit Längshöcker, siebentes Ventralsegment breit, mit einem Längskiel, siebentes Dorsalsegment einfach. Genitalien ähnlich wie bei der 5. Gruppe *(gracilis)*, zur Form der mit *rostrata* verwandten Arten hinneigend. Tab. I, Fig. 13—15.

Zweite Ventralplatte des ♀ überall mit feiner Punktirung.

Im Habitus erinnern die Arten dieser Gruppe an jene der drei vorhergehenden; sie gehören der palaearktischen Region an.

15. **Bembex Megerlei** Dahlbom.

Taf. I, Fig. 13. Taf. VI, Fig. 11.

? *Bembex undata*, Dahlbom, Hymen. Europ. I. 487. 7. 1845.
— *Megerlei*, Dahlbom, ibid. I. 492. 33. 1845.
! — *Sarafschani*, Radoszkowsky, Fedtschenko's Reise nach Turkestan. 48. 4. ♂ ♀. Tab. V. Fig. 13. 1877.

Oculi versus clipeum paulo divergentes, antennae inter se et ab oculis fere aeque distantes, frons inter antennas vix carinata. Clipeus valde prominens, apice non deplanatus. Antennae graciles, in mare articulis quinque penultimis infra excavatis, octavo et nono postice prominentibus, ultimo curvato et apice fere truncato. Alae hyalinae, venis pallide brunneis; anticae thoracis latitudine paulo plus quam duplo longiores, posticae ex apice areae medianae venam unam distinctam et secundam spuriam emittentes. Tarsi antici solito non latiores, metatarso ciliis septem munito. Maris femora intermedia infra irregulariter dentata, dente mediali maximo; tibiae vix curvatae, angulo antico vix prominente et breviter spinoso, calcare magno nullo, metatarso intermedio fere ut in tab. III, fig. 23 infra in parte apicali exciso, ante medium et in apice spinoso. Pedes postici

forma normali. Feminae segmentum dorsale sextum apice rotundatum, area mediana distincta non praeditum. Maris segmentum dorsale septimum satis elongatum, apice rotundatum, segmentum ventrale secundum tuberculo compresso, sextum tuberculo depresso, septimum apice late rotundato truncatum, carina longitudinali praeditum, octavum spina longa acuta munitum. Genitalium forma ut in tab. I, fig. 13.

Thorax superne dense punctulatus, punctis maioribus crebre immixtis, cum capite et abdominis basi dense pilis sat brevibus griseis tectus.

Corpus nigrum, orbitis, clipeo, macula plus minusve magna basali excepta, labro, maculis lateralibus prothoracis et parte callorum humeralium (in mare rarissime in femina semper), margine angusto pronoti maculisque plus minusve magnis lateralibus segmenti medialis feminae, fasciis continuis vel interruptis undulatis in segmentis quatuor anticis, in mare saepissime pro parte — interdum fere omnino obsoletis, maculis parvis lateralibus segmentorum ventralium et apice segmenti sexti feminae pallide flavis. Antennae nigrae, infra pro parte pallidae, pedes lutei, superne et in basi plus minusve nigrovariegati. Long. corp. 13—18 *mm*.

Species palaearctica.

Stirne von vorne gesehen an der schmalsten Stelle so breit als das Auge an der breitesten, etwas höher als breit.

Der Körper ist ziemlich schlank, ähnlich wie bei den Arten der ersten Gruppen; das erste Segment fällt an der Basis nicht sehr steil ab und ist nicht breiter als das zweite. Die zweite Ventralplatte des Weibes erscheint durch feine Punktirung matt und zeigt in der Mitte einen schwach ausgeprägten Eindruck, keine erhabene Längslinie. Die sechste Dorsalplatte ist gegen das Ende zu etwas abgeflacht, mit der Andeutung eines Mittelfeldes, im Endtheile fast glatt, spärlich grob punktirt. Die zweite Längsader am Ende der Medialzelle der Hinterflügel ist sehr undeutlich, die Subcosta der Vorderflügel schwarz, das übrige Geäder licht braungelb.

Die Ausdehnung der gelblichweissen Zeichnungen unterliegt, namentlich im männlichen Geschlechte, auf dem Hinterleibe ganz bedeutenden Schwankungen. Das fünfte Segment

trägt beim Weibe nur ausnahmsweise eine lichte Binde oder lichte Flecken.

Diese Art scheint auf den östlichen Theil der Mediterranregion beschränkt zu sein und die Westgrenze ihrer Verbreitung in Ungarn (Pest, Deliblat) zu erreichen; ausserdem ist sie in Sarepta (Coll. Saussure) und in Turkestan (Fedtschenko) gefunden worden.

Ich untersuchte 16 ♂ und 12 ♀, darunter die Typen zu Radoszkowsky's *Sarafschani,* die mit den Exemplaren aus Ungarn vollkommen übereinstimmen. Mein Materiale stammt aus dem Budapester Museum, von Freund Friese, aus dem Münchener und Wiener Museum, sowie aus der Sammlung Saussure's.

Die Beschreibung von *B. undata* Dahlbom lautet:

»Abdomen nigrum; fasciis sulfureis. Alae posticae cellula analis ex apice duas minutas venas emittens. Abdominis fasciae omnes interruptae. Thoracis dorsum obsolete flavopictum in pronoti, scutelli et nonnunquam postscutelli margine postico. Pronoti latera laevissime flavo-picta. Anus flavo-maculatus. Alae pure hyalinae. Corpus parvum. Fasciae tenues. ♀ Europ. merid.«

16. **Bembex Portschinskii** Radoszkowsky.

Taf. I, Fig. 14. Taf. VI, Fig. 12.

Bembex Portschinskii, Radoszkowsky, Horae Soc. Ent. Ross. XVIII. 26. ♂ 1884.

! — *seminigra,* Morawitz, Horae Soc. Ent. Ross. XXIII. 148. ♂ 1888.

Speciei praecedenti valde affinis et similis. Frons paulo latior, oculis versus clipeum paulo minus divergentibus. Antennae fere ut in *B. Megerlei.* Alae hyalinae ut in *B. Megerlei,* venis pallidioribus, subcosta nigra. Pedes fere ut in specie praecedente, tibiis intermediis maris, multo magis curvatis, angulo antico magis producto. Abdomen ut in *B. Megerlei* segmento ultimo feminae area dorsali destituto, maris segmentis ventralibus secundo sextoque tuberculatis, septimo carinato.

Thoracis dorsum punctis maioribus minus distinctis sparsius obtectum, ut in specie praecedente pilosum. Corpus nigrum, orbitis, clipeo-macula basali in femina excepta-labro,

maxima parte pronoti cum callis humeralibus, lateribus et saepe (♀) strigis discalibus dorsuli, maxima parte laterum thoracis et pectoris, maculis magnis lateralibus segmenti medialis, fasciis scutelli, metanoti et segmenti medialis feminae, fasciis latis sinuatis segmentorum dorsalium quatuor anticorum in utroque sexu, apice segmenti sexti (♀) vel septimi (♂) cum magna parte segmentorum ventralium quatuor anticorum pallide flavo-virescentibus. Antennae nigrae, infra pallidae, pedes flavi superne in femoribus tibiisque nigro-lineati. Long. corp. 12—16*mm.*

Species palaearctica.

Bembex Portschinskii steht der vorhergehenden Art ungemein nahe und ist ausser der verschiedenen Zeichnung im männlichen Geschlechte nur an der etwas breiteren Stirn und den bedeutend stärker gebogenen Schienen der Mittelbeine, im weiblichen Geschlechte an der weitläufigeren, minder deutlichen groben Punktirung des Thoraxrückens zu erkennen.

Die Stirne ist von vorne gesehen an der schmalsten Stelle breiter als das Auge, so breit als hoch, und daher von fast quadratischem Umriss.

Das fünfte Segment trägt wie bei *Megerlei* mitunter eine lichte Binde, das zweite Ventralsegment des Weibes ist wie bei dieser Art in der Mitte schwach eingedrückt und durch feine Punktirung matt.

B. Portschinskii scheint durch ganz Centralasien verbreitet zu sein, dringt aber nicht so weit nach Westen vor, wie *Megerlei.* Radoszkowsky und Morawitz hatten Exemplare aus dem Kaukasus und aus der Mongolei (Monaster, Pabo und Chaidam) vor sich. Ich selbst untersuchte ausser einer Type von Morawitz (♂) und einem von Radoszkowsky als *B. chlorotica* bezeichneten ♀ aus Chaidam 1 ♂ aus Sarepta und 2 ♀ aus der nördlichen Mongolei (Irkut), Eigenthum des Wiener Hofmuseums.

17. **Bembex Ganglbaueri** n. sp.

Taf. I, Fig. 15. Taf. III, Fig. 23. Taf. VI, Fig. 13.

♂. Speciebus duabus praecedentibus valde affinis et similis. Frons multo angustior quam in *Megerlei* et *Portschinskii,* oculis

versus clipeum distincte divergentibus. Antennis, alis pedibusque ut in *B. Portschinskii*, tarsis anticis ciliis septem, femoribus intermediis serratis, tibia intermedia distinctissime curvata, angulo antico producto. Abdomen ut in speciebus praecedentibus, segmento ventrali secundo sextoque tuberculatis, septimo carinato. Genitalia fere ut in praecedentibus.

Thorax ut in *B. Portschinskii* subtilius punctatus quam in *Megerlei*, cum capite griseo pilosus.

Corpus nigrum, orbitis, clipeo, labro, prothorace cum callis humeralibus, lateribus dorsuli strigisque parvis in disco, fasciis scutelli, metanoti et segmenti medialis, fere totis lateribus thoracis segmentique medialis cum pectore, fasciis latissimis segmentorum dorsalium 1.—5., secunda puncta duo nigra includente, tertia profunde bisinuata, apice segmenti ventralis et dorsalis septimi, segmentisque ventralibus quatuor anticis fere totis laete flavis. Antennae nigrae, infra flavae, pedes flavi, femoribus tibiisque superne nigro-lineatis. Long. corp. 17 *mm*.

Species palaeartica.

Diese Art steht, wie erwähnt, den beiden vorhergehenden ungemein nahe, und stimmt in fast allen Charakteren mit ihnen überein. Die Stirne ist jedoch viel schmäler, viel höher als breit und an der schmalsten Stelle deutlich schmäler als das Auge an der breitesten. Fühler, Beine, Flügel und Hinterleib fast durchaus wie bei *Portschinskii*. Die Zeichnungen sind nicht, wie bei den zwei anderen Arten, licht gelbgrün, sondern schön — und rein gelb.

Ich untersuchte ein Exemplar (♂), das ich von Herrn General Radoszkowsky erhielt; es stammt aus dem östlichen Theile des Caspischen Gebietes.

Meinem lieben Freunde und Collegen L. Gangelbauer gewidmet.

8. Gruppe *(Hova.)*

Schläfen ziemlich breit, gewölbt. Stirne breit, gekielt. Augen nach unten deutlich divergent. Lippe einfach. Flügel ziemlich lang. Zweite Ader der Hinterflügel undeutlich oder fehlend. Endsegment des Weibes einfach, ohne Mittelfeld.

♂. Vordertarsen einfach, Vorderschenkel unbewehrt, Mittelschenkel gezähnt, Mittelschienen mit einer Endspitze und Sporn. Mitteltarsen einfach. Zweites und sechstes Ventralsegment mit Längshöckern. Siebente Dorsalplatte mit lappenartig vorspringender Kante an den Seiten nahe dem Ende. Siebentes Ventralsegment gegen das Ende zu verschmälert, dachförmig und mit einem deutlichen Mittelkiel versehen.

Genitalanhänge: Taf. I, Fig. 16—19.

Zweite Ventralplatte des Weibes in der Mitte ausgedehnt glatt und glänzend, ohne feine Punktirung, dafür mit sehr groben Punkteindrücken.

Die bisher bekannten Arten dieser Gruppe bewohnen Centralasien, Indien und Madagascar, sie sind mittelgross und erinnern durch ihren Habitus an die mit *oculata* und *mediterranea* verwandten Formen.

18. Bembex Hova Saussure.

Taf. I, Fig. 16. Taf. V, Fig. 1, 21. Taf. VI, Fig. 14.

! < *Bembex militaris*, Saussure, Soc. entom. suisse. VIII. 260. 6. ♀ 1891.
! <> — — —, Grandidiers Hist. nat. Madagasc. 459, 3. ♀ T. 11. F. 3 1892.
Bembex Hova, Saussure, Grandidiers Hist. de Madagasc. 457. ♂ ♀ 1892.

Statura paulo gracilior quam in *B. rostrata*. Caput latum, temporibus validis, oculis versus clipeum distincte divergentibus, fronte lata, inter antennas carinata, clipeo aequaliter convexo. Antennae inter se et ab ocuiis fere aeque distantes, in mare articulis 9.—12. dilatatis et infra excavatis, articulo ultimo distincte curvato. Alae fere hyalinae, venis fuscis; anticae thoracis latitudine fere duplo et dimidium longiores; posticae vena longitudinali secunda indistincta. Tarsi antici solito non latiores, articulo primo ciliis sex munito. Femora intermedia maris infra dentata; tibiae intermediae in angulo antico spinoso productae, calcare distinctissimo munitae; tarsi forma normali. Abdomen fere conicum, segmenti primi basi valde decliva. Segmentum dorsale sextum feminae fere trigonum, apice marginatum, area mediana destitutum. Maris segmentum dorsale septimum apice paulo emarginatum, lateribus prope apicem paulo angulose prominentibus; segmentum ventrale secundum

tuberculo magno compresso, sextum spatio elevato trigono, fere pyramidali, septimum carina mediana valde prominente, octavum spina simplici armatum. Genitalium forma ut in tab. I, fig. 16.

Thorax superne satis aequaliter, mediocriter dense et crasse punctatus, cum capite et abdominis basi dense cinereo pilosus. Segmentum ventrale secundum feminae nitidum, sparse crasse punctatum.

Corpus nigrum, orbitis latis anticis et posticis cum parte inferiore frontis, clipeo, maculis duabus basalibus in femina exceptis, labro, margine superiore et lateribus prothoracis cum callis humeralibus, in femina praeterea angulis posticis dorsuli et saepe strigulis parvis in disco, fasciis angustis scutelli metanoti et segmenti medialis, in utroque sexu antem macula angulosa in mesothoracis lateribus et maculis in lateribus segmenti medialis flavis. Fasciae segmentorum dorsalium quinque anticorum satis angustae, continuae, in secundo antrorsum profunde — in reliquis leviter bisinuatae; fascia segmenti dorsalis sexti maris, maculae duae segmenti septimi maris et macula mediana sexti feminae pallide flavae; segmenta ventralia feminae maculis lateralibus et fasciis angustis apicalibus flavis,— maris maxima pro parte flavis in disco nigris. Antennae nigrae, infra in flagello testaceae in scapo flavae. Pedes flavi, basim versus nigro signati. Long. corp. 15—19 *mm.*

Species madagascariensis.

Die gelben Zeichnungen sind beim ♀ auf der Ober-, beim ♂ auf der Unterseite reichlicher. Mandibeln am Innenrande deutlich zweizähnig. Die zweite Cubitalzelle der Vorderflügel ist unten nicht so stark verbreitert, als bei *madecassa*, beiläufig so breit als hoch. Die Schläfen sind besonders nach unten zu angeschwollen, die Vorderschenkel des Mannes breit mit stark bogenförmig vortretendem, aber nicht gezähntem Hinterrande.

Das Endsegment des Mannes ist hinten mit einem kantig zusammengedrückten, in stumpfen Ecken vortretenden Saum umgeben.

Die Flecken in der Binde des zweiten Segmentes sind manchmal ganz isolirt.

An den angegebenen plastischen Merkmalen und namentlich an der Form der Genitalanhänge und des Endsegmentes

dürfte die Art wohl von allen anderen leicht zu unterscheiden sein.

Ich untersuchte 4 ♂ und 6 ♀ aus Madagaskar, von Sikora in der Gegend Antanamarivos gesammelt; darunter Typen von Saussure.

Wie auch bei *B. madecassa* erwähnt, hat Saussure Weibchen der oben beschriebenen Art mit solchen von *B. madecassa* vermengt als *militaris* beschrieben und zufällig gerade ein Exemplar von *B. Hova* als *militaris* abgebildet.

19. **Bembex trepanda** Dahlbom.

Taf. I, Fig. 17. Taf. V, Fig. 20. Taf. VI, Fig. 15.

Bembex trepanda, Dahlbom, Hymen. Europ. I. 181 et 490. 23. 1845.

Corpus parvum et gracile. Frons satis angusta, inter antennas distincte carinata. Oculi versus clipeum distincte divergentes. Clipeus parum prominens, aequaliter convexus. Tempora in parte inferiore satis lata. Antennae maris satis breves, articulo septimo et octavo infra fere spinoso prominentibus, nono ad penultimum usque dilatatis, infra excavatis, ultimo curvato, apicem versus angustato. Alae fere hyalinae, venis brunneis; anticae thoracis latitudine vix duplo et dimidium longiores, posticae ex apice areae medialis solum unam venam longitudinalem distinctam et alteram spuriam emittentes.

Tarsi antici solito non latiores, articulo primo ciliis septem munito. Femora antica maris postice fere angulose dilatata Femora intermedia maris infra denticulata, tibiae intermediae angulo antico distincte spinoso-producto, distincte calcaratae. Abdomen fere conicum, segmento primo basi satis decliva Feminae segmentum dorsale sextum satis late triangulare. lateribus vix sinuosis, apice sat late rotundato, paulo marginato, area dorsali et linea mediana nulla, fere usque ad apicem dense punctatum.

Maris segmentum dorsale septimum apice emarginatum, lateribus prope apicem angulose prominentibus (cf. tab. V fig. 20), segmentum ventrale secundum carina mediana plus minusve dentiforme prominente, sextum carina indistincta praeapicali, septimum carina longitudinali distincta munitum. Spina segmenti ventralis octavi apice acuta, in medio paulo incrassata.

Genitalium forma ut in tab. I, fig. 17.

Thorax satis breviter et mediocriter dense griseo villosus, superne punctis mediocribus satis sparsis tectus. Segmentum ventrale secundum feminae in disco fere impunctatum, nitidum.

Gorpus nigrum, orbitis latis anticis et posticis cum maxima parte frontis, clipeo, labro, prothorace cum callis humeralibus, lateribus dorsuli strigisque latis postice coniunctis in disco, fascia scutelli, metanoto et segmento mediali fere totis, lateribus thoracis cum pectore, segmento primo, maculis pluribus in parte decliva et margine apicali exceptis, fasciis latissimis nigrobimaculatis secundi et tertii, fasciis bisinuatis quarti, quinti et in mare sexti, maculis duabus segmenti ultimi (♂ et ♀) segmentisque ventralibus, maculis plus minusve magnis discalibus saepe exceptis, flavis. Antennae nigrae, infra luteae, scapo flavo. Pedes lutei basi, femoribus tibiisque sparse nigrosignatis.

Long. corp. 12—15 *mm.*

Species regionis orientalis.

Eine sehr zierliche Art, die sich infolge der eigenthümlichen Bildung der siebenten Dorsalplatte des Mannes, der Genitalanhänge, der verdickten Schläfen, der Form ihrer zweiten Cubitalzelle und der am Ende in eine Spitze ausgezogenen Mittelschienen des Mannes an *B. Hova* anschliesst.

In Bezug auf die Färbung könnte die Art so wie die nächstfolgende höchstens mit *indica* oder *Borrei* verwechselt werden, doch sind diese beiden Arten durch plastische Merkmale leicht zu unterscheiden.

B. trepanda scheint in Indien verbreitet zu sein; ich untersuchte 2 ♂ und 6 ♀ aus Mauritius und Ceylon, Eigenthum der Museen in Wien und München und des Herrn Wüstnei. Cameron führt noch Barrackpore, Bombay und Gilgit als Fundorte an.

20. **Bembex orientalis** n. sp.

Taf. I, Fig. 18. Taf. V, Fig. 19. Taf. VI, Fig. 16.

Speciei praecedenti simillimus et valde affinis. Frons distincte latior quam in *trepanda*, oculis versus clipeum minus divergentibus. Antennis maris articulo septimo simplici, octavo

infra spinuloso, reliquis fere ut in *trepanda*. Alae et pedes fere ut in specie praecedente, tibiis intermediis maris apice in spinam productis, femoribus intermediis distincte serrato-dentatis, metatarso antico ciliis sex vel septem munito. Abdomen fere ut in *trepanda*, segmento dorsali sexto feminae apicem versus paulo minus punctato, segmento dorsali septimo maris apice haud exciso, praeterea ut in trepanda. Genitalium forma ut in tab. I, fig. 18.

Picturae flavae fere ommino ut in specie praecedente, strigis thoracis antem saepe minus latis, segmento dorsali ultimo omnino nigro. Long. corp. 12—15 *mm*.

Species orientalis.

B. orientalis gleicht der vorhergehenden Art so auffallend, dass eine Verwechslung sehr leicht denkbar wäre, wenn nicht die oben angegebenen plastischen Unterschiede vorhanden wären.

Ich untersuchte 3 ♂ und 2 ♀ aus Bengalen, Tenasserim und vom Himalaya, Eigenthum der Museen in Wien, Berlin, Brüssel und München.

21. **Bembex transcaspica** Radoszkowsky.

Taf. I, Fig. 19. Taf. V, Fig. 18. Taf. VI, Fig. 17.

> *Bembex transcaspica*, Radoszkowsky, Horae Soc. Ent. Ross. XXVII. 63. ♂ 1893.

>< *Bembex admirabilis*, Radoszkowsky, ibid. 65. (♀) 1893.

Speciebus duabus praecedentibus affinis et valde similis. Frons satis lata, oculis versus clipeum vix divergentibus, inter antennas carinata. Clipeus parum prominens, aequaliter convexus. Tempora paulo dilatata. Antennae inter se et ab oculis fere aequa distantes, in mare graciliores quam in praecedentibus, articulo septimo octavo et nono infra spinulosis, articulis tribus penultimis infra excavatis, vix dilatatis, ultimo praecedente fere aeque longo, curvato et apice fere truncato.

Alae hyalinae, venis brunneis; anticae thoracis latitudine vix duplo et dimidium longiores; posticae ex apice areae medialis solum unam venam longitudinalem emittentes. Metatarsus anticus ciliis septem munitus. Maris femora antica paulo minus dilatata quam in praecedentibus, haud dentata; femora

intermedia distincte serrato-dentata, tibiae in angulo antico breviter spinoso-productae, distincte calcaratae. Abdomen fere conicum, segmento dorsali sexto feminae lateribus satis sinuatis, apice satis anguste rotundato, parte apicali fere laevi. Maris segmentum dorsale septimum apice fere truncatum, lateribus ut in speciebus praecedentibus angulose prominentibus, segmentum ventrale secundum carina mediana plus minusve dentiforme - prominente, segmentum sextum tuberculo compresso parvo, septimum carina longitudinali prominente munitum. Genitalia ut in tab. I, fig. 19.

Thorax superne in femina subtilius in mare crassius punctatus, cum capite sparse breviter griseo villosus. Segmentum ventrale secundum in medio nitidum, sparse punctatum.

Corpus nigrum picturis in mare flavis in femina pallidioribus. Orbita lata, maxima pars frontis, clipeus, maculis duabus basalibus feminae exceptis, labrum, prothorax, latera et strigae discales postice conjunctae dorsuli, fasciae latae scutelli, metanoti et segmenti medialis, maxima pars laterum thoracis et segmenti medialis cum maculis nonnullis in pectore, segmentum primum, maculis plus minusve confluentibus in parte basali exceptis, fascia latissima segmenti secundi, maculas completas nigras includens, fasciae latissimae segmentorum 3.—5. ♀ vel 3.—6. ♂, maculae duae minimae prope apicem segmenti sexti feminae et segmenta ventralia, maculis nigris discalibus parvis anticorum et majoribus posticorum exceptis, pallida.

Antennae nigrae scapo infra flavo, flagello infra ferrugineo. Pedes nigri, femoribus superne nigro-lineatis. Long. corp. 14—16 *mm*.

Species palaearctica.

Diese Art steht den vorhergehenden sehr nahe, ist aber an den angegebenen Merkmalen leicht zu unterscheiden. Das Weib kann, wie diess auch Herrn Radoszkowsky passirt ist, leicht mit dem von *admirabilis* verwechselt werden, doch bieten sowohl das weniger verschmälerte Endsegment als die Zahl der Wimpern am Metatarsus und das Fehlen der zweiten Ader an den Hinterflügeln ganz verlässliche Unterscheidungsmittel. Von der ähnlich gefärbten *mediterranea* unterscheidet

sich *transcaspica* schon durch den Mangel des dichten Thoraxpelzes.

Die zweite Cubitalzelle ist etwas breiter als bei den vorhergehenden Arten, das Endsegment des Weibes nahezu bis zur Mitte glatt.

Ich untersuchte 2 ♂ und 1 ♀ aus Transcaspien (Seraks), die ich der Liberalität des Herrn Generals Radoszkowsky verdanke.

9. Gruppe (*Afra*).

Schläfen schmal. Stirne breit, gekielt. Augen nach unten kaum divergent. Lippe einfach. Flügel ziemlich lang. Zweite Ader der Hinterflügel undeutlich.

♂. Vordertarsen einfach, Vorderschenkel unbewehrt, Mittelschenkel gezähnt, Mittelschienen mit Endspitze und Sporn, Mitteltarsen einfach. Zweites und sechstes Ventralsegment mit Längshöckern. Siebentes Ventralsegment dachförmig mit Mittelkiel und kurzen Seitenwülsten nahe der Basis. Siebentes Dorsalsegment breit abgerundet, ohne Seitenspitzen und lappige Seitenkanten.

Genitalanhänge: Taf. I, Fig. 20.

Eine mittelgrosse afrikanische Art. Diese Gruppe dürfte am richtigsten zwischen den mit *integra* näher verwandten Formen und jenen Gruppen, die mit *mediterranea* verwandt sind, einzureihen sein.

22. **Bembex afra** n. sp.

Taf. I, Fig. 20.

♂. Frons satis lata, inter antennas distincte carinata. Oculi versus clipeum vix divergentes. Clipeus aequaliter convexus, haud valde prominens. Tempora angustissima. Antennae inter se et ab oculis fere aeque distantes, articulis 6. et 7. postice prominentibus, 8. et 9. spinulosis, penultimis infra excavatis. Alae fere hyalinae, venis obscuris, anticae thoracis latitudine fere duplo et dimidium longiores, posticae vena secunda ex apice areae medialis oriente spuria.

Tarsi forma normali, metatarso antico ciliis sex munito; femora intermedia distinctissime serrato-dentata; tibiae inter-

mediae apice in angulo antico spinoso - productae, calcare distinctissimo munitae. Abdomen fere conicum, segmento primo basi valde decliva, segmento dorsali septimo latissimo, apice late rotundato, lateribus vix sinuosis, segmento ventrali secundo carina mediana in apice breviter dentato prominente, sexto tuberculo parvo dentiformi munito, septimo carina mediana valida et carinis brevibus basalibus in lateribus praedito.

Segmenti ventralis octavi spina acuta ante apicem distincte incrassata. Genitalium stipes ut in tab. I, fig. 20, apicem versus infra dentato-incrassatus. Caput, thorax et abdominis basis griseo villosa. Thorax superne dense punctis mediocriter crassis obtectus, segmentum ventrale secundum apicem versus nitidum et vix crasse punctatum.

Corpus nigrum, orbitis angustissimis, lateribus clipei et labri, margine angusto pronoti et callorum humeralium, maculis nonnullis parvis in lateribus thoracis et segmenti medialis, fascia angusta interrupta segmenti dorsalis primi, fasciis latis antrorsum bis emarginatis sequentium - ultimo excepto - cum maculis lateralibus segmentorum ventralium flavis. Antennae nigrae, scapo infra flavo. Pedes lutei basi, femoribus tibiisque superne nigro-lineatis. Long. corp. 18 *mm.*

Species aethiopica.

Ich beschreibe diese Art nach einem einzelnen Exemplare vom Cap, Eigenthum des Stuttgarter Museums. Leider ist dasselbe nicht ganz gut erhalten; es sind Theile der Fühler abgebrochen. Die Form der Genitalien, des Endsegments und die am Ende in eine Spitze ausgezogenen Mittelschienen machen die Art sehr leicht kenntlich.

10. Gruppe *(Karschii).*

Schläfen breit, gewölbt. Stirne breit, gekielt. Augen nach unten schwach divergent. Lippe einfach. Flügel beim ♀ ziemlich kurz. Hinterflügel nur mit einer Längsader. Endsegment des ♀ einfach, ohne Mittelfeld. ♂. Vordertarsen einfach, Vorderschenkel ungezähnt, Mittelschenkel gezähnt, Mittelschienen mit Endspitze und Sporn, Mitteltarsen einfach. Zweites Segment

mit Längshöcker, sechstes Ventralsegment bewehrt, siebentes Ventralsegment breit, mit zwei Kielen, siebentes Dorsalsegment ohne Seitenspitzen oder Kanten.

Genitalanhänge: Taf. I, Fig. 21.

Zweite Ventralplatte des ♀ überall mit feiner Punktirung.

Bisher bloss eine Art aus Südafrika, sehr kräftig gebaute, grosse Thiere.

Steht entschieden, trotz der einfachen Tarsen, den ersten Gruppen nahe.

23. **Bembex Karschii** n. sp.

Taf. I, Fig. 21. Taf. VI, Fig. 18.

Oculi versus clipeum vix divergentes, frons lata, inter antennas distincte carinata. Clipeus longitudine duplo latior.

Antennae inter se et ab oculis fere aeque distantes, in mare fere cylindricae, articulis penultimis infra deplanatis, 7. 8. et 9. infra spinulosis, praecedentibus et sequentibus brevioribus, articulo ultimo praecedente longiore, vix curvato et apice rotundato. Alae latitudine thoracis duplo longiores, fere hyalinae, venis fuscis. Alarum posticarum area mediana ex apice solum unam venam longitudinalem emittens. Tarsi antici in utroque sexu forma simplici, metatarso ciliis sex vel septem munito. Femora intermedia maris infra dentibus validis munita, tibiae intermediae apice vix producto, tarsi intermedii simplices. Segmentum dorsale sextum feminae sine area mediana distincta, apice rotundato, crebre et satis crasse punctatum. Maris segmentum dorsale septimum satis angustum et longum, apice rotundato, segmentum ventrale secundum tuberculo magno compresso, sextum tuberculo superne deplanato, satis angusto, octavum carinis duabus lateralibus fere parallelis. Segmenti ventralis octavi spina acuta, ante apicem distincte incrassata. Genitalium stipes satis latus, apice acuminatus.

Caput cum thorace satis dense griseo pilosa. Corpus minus subtiliter punctatum quam in speciebus praecedentibus, nigrum, clipeo, labro, orbitis anticis et posticis, parte inferiore frontis, fasciis in lateribus dilatatis, parum sinuatis et in segmento primo interdum interruptis segmentorum dorsalium (1—5 ♀ 1—6 ♂), maculis lateralibus ventralium et apice segmenti

dorsalis sexti feminae luteis. Femina callis humeralibus margineque pronoti et scutelli plus minusve flavis. Antennae fusco-ferrugineae, interdum nigricantes, infra pallidae, scapo feminae pallido. Pedes lutei, basi et in mare etiam tibiis plus minusve nigro-variegatis. Long. corp. 16—20 *mm*. Species aethiopica.

B. Karschii ist im Ganzen etwas robuster gebaut als *integra*, der sie sonst bei oberflächlicher Betrachtung ähnlich sieht; sie stimmt mit den Arten der vorhergehenden Gruppen in den kurzen Flügeln und der fehlenden zweiten Längsader am Ende der Medialzelle der Hinterflügel überein. Der Clipeus ist gleichmässig gewölbt und beim Weibe doppelt so breit als lang. Das Endsegment des Weibes zeigt kein deutlich begrenztes abgeflachtes Mittelfeld, es ist durchaus dicht und gegen die Basis zu immer gröber punktirt und mit rostrothen und schwarzen Borsten besetzt. Die Punktirung ist am Thoraxrücken dicht und ziemlich grob, aber gleichmässig. Der Bauch ist nicht durch feine Punktirung matt. Die Form der (♂) Genitalanhänge hält zwischen *chlorotica* und den vorhergehenden mit *integra* näher verwandten Arten die Mitte. (Fig. 21.) Mandibeln am Kaurande zweizähnig.

Ich untersuchte 3 ♂ und 7 ♀ aus Südafrika (Cap Transvaal). Die Typen sind in den Museen von Berlin und Stuttgart, sowie in den Sammlungen Saussure's und Cameron's.

11. Gruppe *(Sinuata)*.

Schläfen ziemlich breit, gewölbt. Stirne mässig breit, gekielt. Augen nach unten deutlich divergent. Lippe einfach, Flügel ziemlich lang. Zweite Ader der Hinterflügel oft sehr undeutlich. Endsegment des Weibes einfach, ohne Mittelfeld.

♂. Vordertarsen nicht erweitert, Vorderschenkel unbewehrt, Mittelschenkel gezähnt, Mittelschienen mit kurzer Endspitze und Sporn. Zweites Ventralsegment mit Längshöcker, sechstes Ventralsegment unbewehrt, siebentes Ventralsegment mit einem Mittelhöcker, siebente Dorsalplatte einfach, breit, ohne Seitenspitzen oder Kanten.

Genitalanhänge: Taf. I, Fig. 22, 23.

Zweite Ventralplatte in der Mitte ohne feine Punktirung. glänzend, mit groben Punkten.

Sehr schlanke, ziemlich grosse Thiere, Bewohner der palaearktischen Region.

Die Gruppe steht ziemlich isolirt, hat aber entschieden Beziehungen zu den ersten Gruppen.

24. **Bembex sinuata** Latr.

Taf. I, Fig. 22. Taf. VI, Fig. 19.

Bembex sinuata, Latreille, Gen. Crust. IV, 98. ♀ 1809.
— — Dahlbom, Hymen. Europ. I, 177 et 487. 1845.
< — *bipunctata*, Dufour, Ann. Soc. Ent. Fr. 4. Scr. I, 103. (♀ nec. ♂!) 1861.
— *sinuata*, Marquet, Bull. Soc. Toulouse. 180. ♂ ♀. 1879.
— *Julii*, Fabre, Souvenirs entomologiques. 321. ♂ ♀. 1879.
— — — Entomol. Nachr. VII, 154. ♂ ♀. 1881.
! — *occitanica*, Mocsáry, Termész. Közl. XIII, 4. ♂ ♀. 1883.

Oculi versus clipeum distinctissime divergentes. Clipeus valde prominens, in parte apicali depressus. Frons distincte carinata. Antennae inter se et ab oculis fere aeque distantes, in mare satis longae, articulis 8. et 9. postice valde excisis, spinoso prominentibus, articulis quatuor ultimis dilatatis et infra excavatis. Alae hyalinae, venis fuscis, latitudine thoracis duplo et dimidium longiores. Alarum posticarum area medialis ex apice solum unam venam longitudinalem emittens. Metatarsus anticus haud dilatatus, extus ciliis sex vel septem munitus, in mare infra carina longitudinali prominente praeditus; tarsi maris praeterea forma normali. Femora intermedia maris infra concava, valde dentata, tibiae intermediae in apice haud spinoso productae, calcare dilatato praeditae. Feminae segmentum dorsale sextum sine area mediana distincta, apice fere truncatum. Maris segmentum dorsale sptimum latum, apice rotundatum, segmentum ventrale secundum tuberculo acuto, compresso, parum elevato, sextum inerme, septimum tuberculo magno mediali compresso et superne deplanato. Segmenti ventralis spina apicalis acuta, ante apicem valde incrassata. Genitalium stipes apicem versus satis angustatus et distincte incurvatus.

Corpus nigrum, capite thoraceque dense griseo hirsutis, labro, clipeo (in feminis saepe macula basali nigra excepta), orbitis latis anticis et posticis, fronte inter antennas, maculis

plus minusve magnis in lateribus thoracis, callis humeralibus fere semper et interdum margine angusto pronoti, raro (♀) fasciis angustis scutelli, metanoti et segmenti medialis, fasciis fere semper continuis, mediocriter latis, sinuatis segmentorum dorsalium 1.—5., fascia plus minusve abbreviata segmenti sexti maris et maculis parvis lateralibus segmentorum ventralium pallidis, femine segmento sexto apicem versus saepissime luteo vel ferrugineo. Antennae nigrae, basim versus infra flavae. Pedes lutei, basi cum femoribus superne nigro-variegatis.

Long. corp. 17—23 *mm.*

Species palaearctica.

Der Körper ist im weiblichen Geschlechte ähnlich gebaut wie bei *integra,* im männlichen ganz entschieden schlanker. In Bezug auf das Geäder der Hinterflügel schliesst sich die Art an die vorhergehenden Gruppen an, von denen sie sonst in vielen Punkten abweicht. Es sind die Vorderflügel (♀) nicht mehr so kurz, der Clipeus ragt, von der Seite gesehen, stark vor und ist gegen den Vorderrand zu stark abgeflacht, so dass er von vorne gesehen fast dreiseitig-pyramidal erscheint. Das Endsegment des Weibes zeigt kein deutliches Mittelfeld, es ist durchwegs stark punktirt und beborstet. Im Gegensatze zu allen vorhergehenden Arten ist das sechste Ventralsegment des Mannes unbewehrt und das siebente mit deutlichem Mittelhöcker versehen. Die vorderen Metatarsen tragen (♂) unten einen sehr scharf vorspringenden Längskiel. Im Übrigen sind die Tarsen von normaler Form. Mandibeln an der Kaufläche nur mit einem Zahn.

Thoraxrücken mit feineren und gröberen Punkten sehr dicht besetzt. Die Ventralplatten in der Mitte fast glatt und glänzend, nur mit einzelnen groben Punkteindrücken, an den Seiten dichter und feiner punktirt.

Die Zeichnungen sind auf dem Kopfe und Thorax ziemlich rein gelb, auf dem Abdomen mehr weisslich.

Diese Art scheint nur über den westlichen Theil der Mediterranregion verbreitet zu sein. Ich untersuchte 15 ♂ und 8 ♀ aus Spanien, Portugal, Südfrankreich, Tunis (Costa) und Algerien (Blidah-Médéah, Mus. Berolin. leg. Quedenfeldt).

Die Synonymie war schwer zu ermitteln, weil sich die meisten Beschreibungen hauptsächlich auf die Färbung erstrecken, die bei *B. zonata* sehr ähnlich ist.

Nach Marquet besucht *B. sinuata* Erynyium; nach Fabre fangen die Weibchen *Syrphus corollae, Echinomyia rufescens, intermedia, Gonia atra, Pollenia floralis, ruficollis, Clytia pellucens, Lucilia caesar, Dexia rustica, Bombylius* etc. und nisten in sandigen Gegenden.

25. **Bembex geneana** Costa.

! *Bembex geneana*, Costa, Annuario del Mus. di Napoli. IV, 98, 5. 1867.
! — *melanostoma*, Costa. Ann. Mus. Nap. IV, 100, 8. 1867.
! — — — ibid. VI, 94. Tab. III, Fig. I. 1871.
! — *geneana*, Costa, ibid. VI, 94. Tab. III, Fig. 2. 1871.
! — — — Atti della Acad. di Napoli. IX, 34. 1882.
! — — — ibid. 53. 1884.

Speciei praecedenti similis et valde affinis. Metatarsus maris infra distincte carinatus, calcar tibiarum intermediarum vix dilatatus. Clipeus antrorsum paulo minus distincte deplanatus quam in specie praecedente. Alae hyalinae venis nigricantibus, in posticis area mediana interdum vena secunda longitudinali spuria praedita. Corpus nigrum in mare apice labri, orbitis posticis angustis, fasciis latis, valde sinuatis et in segmentis primis interdum interruptis segmentorum dorsalium — ultimo excepto — maculisque lateralibus segmentorum ventralium ochraceis; feminae labro, clipeo, macula basali nigra saepe excepta, orbita lata, antica et postica, parte inferiore frontis, margine pronoti cum callis humeralibus — plus minusve obsolete — fasciis latissimis, valde sinuatis et in segmento secundo vel tertio nigro-bimaculatis segmentorum dorsalium, segmento anali fere toto et maculis magnis lateralibus in ventre plus minusve obscure ochraceis. Antennae nigrae, in feminis scapo infra flavo, flagello pro parte brunneo. Pedes ochracei basi nigra. Long. corp. 18—22 *mm*. Species palaearctica.

Diese Art steht der vorhergehenden in Bezug auf alle plastischen Merkmale ungemein nahe, nur ist die Abplattung des Clipeus nicht so auffallend. Die Genitalanhänge sind gleichfalls sehr ähnlich, die Stipites am Ende etwas eingerollt. Die

Behaarung des Thorax ist reiner grau. Sofort ist *B. geneana* von *sinuata* an den dunkel ockergelben Zeichnungen des Hinterleibes zu erkennen, die viel reichlicher sind als bei *sinuata*, während im Gegensatze die lichte Farbe auf Kopf und Thorax entschieden mehr zurücktritt.

Bei einem Exemplare habe ich die Spur einer zweiten Längsader am Ende der Medialzelle der Hinterflügel entdeckt.

B. geneana wurde von Costa nach sardinischen Stücken beschrieben, und zwar beide Geschlechter als Arten getrennt. Später hat Costa die Zusammengehörigkeit selbst constatirt. Ich habe ausser 1 ♂ und 1 ♀, die mir Prof. Costa sandte, noch 1 ♂ und 1 ♀ aus Sardinien untersucht.

B. geneana wurde bisher nur in Sardinien gefunden, wo sie offenbar die Stelle von *B. sinuata* vertritt.

26. **Bembex bicolor** Radoszkowsky.

Taf. I, Fig. 23. Taf. VI, Fig. 20.

! > *Bembex bicolor*, Radoszkowsky, Reise nach Turkestan. 47, 2. ♂ ♀. Tab. V, Fig. 15. 1879.

! > — *femoralis*, Radoszkowsky, ibid. 48, 3. ♂ ♀. Tab. VI, Fig. 4. 1879.

! >< — *bipunctata*, Radoszkowsky, ibid. 50, 9. (♀ nec ♂!) 1879.

! — *barbiventris*, Morawitz, Horae Soc. Ent. Ross. XXIII, 142. ♂. 1888.

Speciebus praecedentibus similis et affinis. Oculi versus clipeum distincte divergentes. Frons inter antennas carinata. Clipeus in parte apicali minus distincte depressus quam in *sinuata*. Antennae et alae ut in speciebus praecedentibus, metatarsi antici ciliis sex vel septem muniti, in mare infra haud carinati. Tibiae intermediae maris calcar minus dilatatus, femora ut in specie praecedente dentata. Abdomen fere omnino ut in *B. sinuata*, stipite genitalium apice fere oblique truncato, haud incurvato. Pilositas et sculptura fere ut in *sinuata*. Corpus nigrum, labro, clipeo (interdum solum in parte apicali, pallido, interdum in mare omnino nigro), orbitis latis anticis (fere semper) et posticis, maculis frontalibus saepissime, prothorace, macula dorsali saepissime excepta, maculis plus minusve magnis in

lateribus thoracis et in pectore, interdum valde repandis, lateribus et strigis discalibus postice confluentibus dorsuli (interdum), fasciis plus minusve latis, saepe pro parte obsoletis, in scutello, metanoto et segmento mediali, fasciis latis valde sinuatis, in segmento secundo et tertio, interdum puncta nigra includentibus, segmentorum dorsalium (1—5 ♀, 1—6 ♂), maculis magnis lateralibus segmentorum ventralium, in secundo saepe conjunctis, apice segmenti ultimi feminae et saepe macula apicali segmenti dorsalis septimi maris flavis, in dorso thoracis interdum pallidis. Alae hyalinae venis brunneis. Antennae nigrae, basi cum parte flagelli infra saepissime flavis. Pedes flavi, basim versus plus minusve nigro-variegati.

Long. corp. 17—25 *mm.*

Species palaearctica.

Diese Art steht den vorhergehenden sehr nahe und stimmt mit ihnen in der Mehrzahl der Merkmale überein. Bei den Männern ist eine Verwechslung schon durch das Fehlen des Kieles an der Unterseite des vorderen Metatarsus ausgeschlossen, die Weiber dagegen könnten verwechselt werden, doch bieten auch hier der am Ende viel weniger deutlich niedergedrückte Clipeus und die Farbe eine Handhabe zu sicherer Trennung.

Im Allgemeinen ist *bicolor* reichlicher licht gezeichnet als *sinuata* und, soviel aus dem mir zu Gebote stehenden Materiale zu entnehmen ist, viel variabler. Das Gesicht ist manchmal (♂) fast ganz schwarz, manchmal fast ganz gelb. Die Brust manchmal ganz gelb; in diesem Falle sind auch sonst die Zeichnungen ausgedehnter und die Binden am zweiten, resp. dritten Segmente so erweitert, dass zwei isolirte schwarze Flecken entstehen.

Radoszkowsky hat die spärlicher licht gezeichneten Exemplare als *bicolor* bezeichnet (Type gesehen!), die reichlich gelb gezeichneten als *femoralis* (Type gesehen!). Seine Abbildung (Taf. VI, Fig. 4) ist ein ♀, hat aber die Mittelschenkel des Mannes! Ein ♀ dieser Art ohne gelbe Striemen am Dorsulum hat Radoszkowsky als *bipunctata* bezeichnet (Type gesehen!) und zu einer Ehe mit einem Manne von *Bembex rostrata* (var.) gezwungen.

Ausgezeichnet wurde die Art von Morawitz als *B. barbiventris* charakterisirt, doch kann dieser Name leider aus Gründen der Priorität nicht gelten. Ich habe auch von Morawitz Typen erhalten. Ausser den erwähnten Typen untersuchte ich einige Exemplare ♂♀ aus Turkmenien (Walter leg.), 1 ♂, von Dr. J. G. Fischer in der Mongolei gesammelt und 2 ♀ aus dem Araxesthale. Die Art scheint im Osten die *B. sinuata* zu vertreten und über das ganze transcaucasische Gebiet bis in die Mongolei und nach Tibet verbreitet zu sein.

12. Gruppe (*Vespiformis*).

Schläfen ziemlich breit, gewölbt. Stirne breit, gekielt, Augen nach unten deutlich divergent. Lippe einfach. Flügel ziemlich lang. Hinterflügel mit zwei Adern, von denen die zweite oft undeutlich ist. Endsegment des Weibes ohne Mittelfeld.

♂. Metatarsus der Vorderbeine stark erweitert, Vorderschenkel unbewehrt, Mittelschenkel gezähnt. Endspitze der Mittelschinen kurz oder fehlend, der vordere Sporn undeutlich oder fehlend (?), Metatarsus der Mittelbeine etwas verdickt. Zweites Ventralsegment mit Längshöcker, sechstes Ventralsegment unbewehrt, siebentes mit einem Längskiel. Siebente Dorsalplatte einfach, ohne Seitenspitzen.

Genitalanhänge: Tab. I, Fig. 24.

Zweite Ventralplatte des ♀ in der Mitte glänzend, ohne feine Punktirung, nur mit groben Punkteindrücken.

Bewohner der australischen Region. Ziemlich grosse Thiere.

Ich bin nicht in der Lage zu entscheiden, ob die Beziehungen dieser Gruppe mit der ersten *(integra)* auf wirklicher naher Verwandtschaft beruhen, oder ob bloss von einer parallelen Entwicklung die Rede sein kann. In letzterem Falle würden die beiden Gruppen die Endglieder paralleler Reihen repräsentiren.

17. **Bembex vespiformis** Smith.

Taf. I, Fig. 24. Taf. IV, Fig. 10. Taf. VI, Fig. 21.

Bembex vespiformis, Smith, Catal. IV, 327. ♀ ♂. 1856.

Oculi versus clipeum distincte divergentes, frons inter antennas carinata. Clipeus latus, parum convexus, margine

antico, lateribus exceptis, fere recto. Antennae inter se quam ab oculis paulo minus distantes, satis graciles, articulis quinque ultimis maris praecedentibus distincte angustioribus, articulo octavo infra exciso, basi spinoso producta, articulo nono basi minus distincte spinosa. Segmentum mediale latius quam in *B. integra*, postice valde truncatum. Alae distincte infumatae, venis fuscis; anticae thoracis latitudine duplo et dimidium longiores; posticarum area medialis ex apice venas duas longitudinales emittens, secunda interdum spuria. Metatarsus anticus extus ciliis septem munitus, in mare valde dilatatus. Maris femora intermedia infra excavata et distincte dentata, coxae intermediae apice spina brevi munitae, tibiae intermediae angulo antico inermi, metatarsus forma normali. Abdominis segmentum primum latum et breve, parte basali valde decliva. Segmentum dorsale sextum feminae crasse punctatum, apice rotundatum, area mediana destitutum.

Maris segmentum dorsale septimum latum, apice rotundato truncatum, lateribus crenulatis, segmentum ventrale secundum tuberculo magno mediali compresso, sextum et septimum inerme, septimum apice excisum; spina apicalis segmenti ventralis octavi apice bifida. Genitalium stipes satis latus, acuminatus.

Caput, thorax et imprimis segmentum mediale cum segmento dorsali primo dense pilis longis cinereis vestita, abdomine apicem versus sat dense breviter nigro piloso. Thorax superne nitens, satis sparse punctis maioribus obtectus. Segmenta ventralia nitida sat sparse punctata, dorsalia sat dense et subtilius punctata.

Corpus nigrum, labro clipeoque plus minusve, maculis lateralibus scutelli et interdum metanoto, fascia lata interdum interrupta segmenti dorsalis primi, fascia angustiore saepe plus minusve obsoleta secundi et interdum maculis parvis tertii segmentisque ventralibus, primo et basi secundi exceptis, pallide flavis, apice segmenti quinti et segmento sexto in femina totis ochraceis, in mare cum segmento septimo ochraceo maculatis. Pedes nigri, flavo-lineati. Antennae nigrae, infra plus minusve pallidae.

Long. corp. 16—20 *mm*. Species australiensis.

Bembex vespiformis ist absolut mit keiner anderen mir bekannten Art zu verwechseln, so dass eine eingehendere Beschreibung kaum nöthig erscheint.

Der Clipeus ist, schief von oben und vorne gesehen, am Vorderrande fast gerade, seitlich fast eckig abgeschnitten und in der Mitte der Oberfläche schwach gewölbt. Die Mandibeln sind am Innenrande zweizähnig. Der Hinterleib erscheint, in Folge des an der Basis steiler abfallenden, breiteren ersten Segmentes, mehr kegelförmig als bei *integra* und Consorten. Wangen als schmaler Streifen deutlich erhalten. Sporn der Vorderschienen beim ♂ kurz, mit breitem Hautsaume. Der lange Endsporn der Mittelschienen fehlt beim (meinem!) ♂, beim ♀ ist er erhalten.

Die lichten Zeichnungen im Gesichte und an den Basalsegmenten variiren in der Ausdehnung.

Ich untersuchte 2 ♂ und 4 ♀, Eigenthum der Museen in Berlin und Budapest und des Herrn Saussure. Alle sind aus Australien, die Berliner aus Adelaide, von wo auch Smith die Art erhalten hatte.

28. **Bembex palmata** Smith.

Taf. IV, Fig. 11.

Bembex palmata, Smith, Catal. Hymen. Jns. IV, 325. ♂. 1856.
— *tridentifera*, Smith, Ann. Mag. Nat. Hist. XII, 298. ♀. 1873.

Speciei praecedenti affinis. Oculi versus clipeum distincte divergentes. Frons inter antennas carinata. Clipeus prominens, deplanatus et in lateribus marginis antici fere angulose-truncatus, in medio sinuatus. Antennae inter se minus distantes, quam ab oculis, fere ut in specie praecedente constructae. Alae ut in specie praecedente, sed multo minus infumatae, venis pallidioribus. Tarsi antici feminae solito latiores, metatarso extus ciliis septem longis munito, — maris valde dilatati, metatarso maximo, ciliis brevibus, infra insertis, marginem exteriorem parum superantibus, articulo secundo, tertio et quarto extus valde lobato prominentibus. Maris coxae intermediae distinctissime dentatae, femora infra excavata et dentata, metatarsus distincte incrassatus. Segmentum dorsale sextum feminae sine

area mediana, apice rotundatum. Maris segmentum dorsale ultimum apice fere truncatum, lateribus paulo sinuatis, segmentum ventrale secundum crista longitudinali, sextum et septimum inermia; octavi spina acuminata. Genitalium stipes fere ut in *vespiformi*, sed magis lanceolatus.

Caput cum thorace et abdominis basi sat dense griseo pilosa. Thorax superne punctis maioribus sat dense tectus. Segmenta ventralia feminae nitida, punctis maioribus sparsis. Corpus nigrum, labro, clipeo, maculis duabus basalibus in femina exceptis, striga mediana frontis, orbitis latis anticis et posticis, prothorace fere toto, maculis magnis in lateribus thoracis et segmenti medialis, in femina strigis abbreviatis dorsuli, maculis lateribus scutelli et saepe metanoti luteis, maculis parvis lateralibus segmenti dorsalis primi, fasciis satis angustis sinuatis secundi, tertii et quarti, fascia saepe interrupta quinti albidis, maculis magnis lateralibus segmentorum ventralium 1.—3. vel 4. flavis. Antennae nigrae, scapo flavo, flagello infra testaceo. Pedes lutei, sparse nigro variegati. Long. corp. 17—20 *mm*. Species australiensis.

Diese Art ist an dem fast wie ein Vordach gebildeten, eckig vortretenden Clipeus (beim ♀ weniger auffallend aber deutlich) ganz leicht zu erkennen, im männlichen Geschlechte aber ausserdem durch eine Reihe auffallender Merkmale gekennzeichnet. Am nächsten steht dieselbe, trotz der ganz verschiedenen Vertheilung der Farben, der *B. vespiformis.*

Die Zeichnungen des Kopfes, des Thorax und des Bauches sind rein gelb, die des Hinterleibsrückens weisslich. Beim Manne sind höchstens auf dem Schildchen zwei kleine Flecken vorhanden, Dorsulum und Metanotum ganz schwarz; beim Weibe dagegen sind die Seitenränder des Dorsulum licht und ausserdem zwei kurze Längsstriemen, oft auch ein Fleck nahe dem Hinterrande des Dorsulum und Flecken auf dem Metanotum gelb.

Smith beschrieb den ♂ als *palmata*, das ♀ als *tridentifera*. Alle von mir untersuchten Exemplare (2 ♂, 5 ♀) sind aus dem südöstlichen Australien: Neu-Süd-Wales, Victoria. Smith hatte Exemplare aus Queensland (Moreton-Bay).

13. Gruppe *(Egens).*

Schläfen ziemlich schmal und schwach gewölbt. Stirne breit, gekielt. Augen nach unten kaum divergent. Lippe einfach. Flügel mässig lang. Hinterflügel nur mit einer Ader.

♂. Metatarsus der Vorderbeine mässig erweitert, Vorderschenkel gezähnt oder ungezähnt, Mittelschenkel unbewehrt. Mittelschienen ohne Endspitze, ohne deutlichen Sporn. Metatarsus der Mittelbeine erweitert. Zweite Ventralplatte mit Längshöcker, sechste bewehrt, siebente mit Längskiel. Siebente Dorsalplatte ohne Seitenspitzen.

Genitalanhänge: Tab. I, Fig. 25, 26.

Ziemlich kleine Thiere, Bewohner der australischen Region und entschieden verwandt mit der vorhergehenden sowie mit den folgenden Gruppen.

29. **Bembex egens** n. sp.

Taf. I, Fig. 25. Taf. III, Fig. 24. Taf. IV, Fig. 12. Taf. V, Fig. 38. Taf. VI, Fig. 22.

♂. Gracilis. Frons lata, inter antennas distincte carinata. Oculi versus clipeum non distincte divergentes. Clipeus valde convexus, basi paulo carinata. Antennae scapo crasso, flagello fere cylindrico, articulis 8.—10. postice spinulosis, 11. et 12. infra excavatis, ultimo brevissimo. Alae thoracis latitudine vix duplo longiores, hyalinae, venis brunneis; posticarum area analis ex apice venam unam longitudinalem emittens. Femora antica infra valde deplanata, in margine postico dentata. Calcar tibiarum anticarum dilatatus. Tarsi antici dilatati, metatarso extus ciliis sex satis brevibus munito. Femora intermedia infra apicem versus dentata, tibiae intermediae calcaribus destitutae. Metatarsus intermedius dilatatus. Segmentum dorsale septimum apice rotundatum, — ventrale secundum crista mediana distinctissima praeditum, — sextum spatio elevato fere trigono, — septimum eminentia longitudinali deplanata, — octavum spina brevi acuta terminali et crista dorsali munitum. Genitalium stipes latus, fere acuminatus. Thorax superne dense irregulariter punctatus, cum capite et abdominis basi griseo pilosus. Corpus nigrum, labro, clipeo, orbitis latis anticis et angustis posticis, parte inferiore frontis flavis, fasciis angustis continuis undulatis

segmentorum omnium dorsalium et ventralium cum apice segmenti ultimi albidis. Antennae luteae, flagello superne fusco. Pedes lutei superne nigro-lineati. Long. corp. 15 *mm*. Species australensis.

Die Mandibeln sind wie bei den Arten der *lobimana*-Gruppe am Innenrande zweizähnig; die Genitalien erinnern in der Grundform gleichfalls an die genannte Gruppe, sind aber viel kürzer und gedrungener.

Diese zierliche Art erinnert in vielen Punkten an die mit *integra* näher verwandten Formen und ist an den angegebenen plastischen Merkmalen auf den ersten Blick zu erkennen. Ich erhielt 1 Exemplar aus Australien von Herrn P. Cameron.

30. **Bembex calcarina** n. sp.

Taf. I, Fig. 26. Taf. IV, Fig. 13, 14. Taf. VI, Fig. 23.

♂. Speciei praecedenti similis et affinis. Frons lata, inter antennas carinata. Oculi versus clipeum non divergentes. Clipeus valde convexus, a basi usque ad medium carina logitudinali distincta. Antennarum articuli penultimi infra minus excavati, ultimus longior quam in specie praecedente. Alae hyalinae venis brunneis; — anticae thoracis latitudine duplo longiores — posticae solum vena una longitudinali distincta. Femora antica deplanata, sed in margine postico non dentata; calcar tibiarum anticarum valde dilatatus, nigricans, metatarsus anticus minus dilatatus quam in *B. egente,* ciliis septem munitus. Femora intermedia infra haud dentata, metatarsus vix dilatatus, calcar tibiarum intermediarum indistinctus. Abdomen fere omnino ut in specie praecedente. Genitalium stipes apice fere truncatus. Crista segmenti ventralis secundi maxima. Thorax superne satis crasse et minus dense punctatus, cum capite et segmento primo satis dense griseo-hirtus.

Corpus nigrum, labro, clipeo, orbitis latis, maculis frontalibus, maculis magnis lateralibus thoracis cum pectore, margine angusto pronoti, callis humeralibus, maculis parvis lateralibus scutelli, fasciis angustis undulatis, in segmentis primis continuis, in posticis interruptis, maculis duabus parvis in segmento septimo et ventre fere toto flavis vel (in dorso abdominis)

albidis. Antennae luteae, flagello superne fusco. Pedes lutei, superne plus minusve nigro-lineati. Long. corp. 15 *mm.*

Species australensis.

Diese Art ist mit der vorhergehenden sehr nahe verwandt, an den angegebenen Merkmalen aber leicht zu erkennen.

Ich untersuchte ein einzelnes Männchen aus Adelaide, Eigenthum des Berliner Museums.

14. Gruppe *(Lobimana)*.

Schläfen mässig breit, schwach gewölbt. Stirne mässig breit, schwach gekielt. Augen nach unten sehr deutlich divergent. Lippe ohne Quereindruck. Flügel lang. Zweite Längsader der Hinterflügel oft undeutlich. Endsegment des Weibes ohne Mittelfeld.

♂. Metatarsus der Vorderbeine aussen meistens mit einer Reihe mehr oder mider grosser dunkel gefärbter Lappen, nicht oder mässig erweitert. Vorderschenkel ungezähnt, Mittelschenkel gezähnt oder ungezähnt. Mittelschienen am Ende mit kurzer, oft undeutlicher Endspitze und Sporn. Mitteltarsen einfach. Zweite Ventralplatte mit Längshöcker, sechste und siebente unbewehrt. Siebente Dorsalplatte ohne Seitenspitzen.

Genitalanhänge: Tab. I, Fig. 27, 28.

Zweite Ventralplatte des ♀ in der Mitte ohne feine Punktirung, glänzend und grob punktirt.

Sehr grosse bis mittelgrosse robuste Thiere, Bewohner Australiens.

Diese Gruppe erinnert durch die Grundform der Genitalanhänge und die Auszeichnung der Vordertarsen noch etwas an die vorhergebende, ist aber mit den beiden folgenden entschieden näher verwandt.

31. **Bembex lobimana** n. sp.

Taf. I, Fig. 27. Taf. IV, Fig. 15. Taf. VI, Fig. 24.

Corpus robustissimum. Oculi versus clipeum distincte divergentes. Clipeus satis convexus, in mare antrorsum valde planatus, quasi truncatus. Frons inter antennas vix carinata.

Antennae inter se et ab oculis fere aeque distantes, in mare robustae, articulis septimo in apice, octavo basi valde dilatatis, nono et decimo infra spinosis, tribus ultimis infra excavatis, latis, ultimo fere acuminato.

Thorax robustus et latissimus, segmento mediali brevissimo. Alae lutescentes, venis fuscis; posticae ex apice areae medialis venam primam distinctam et secundam spuriam emittentes. Pedes robusti, valde spinosi. Metatarsus anticus maris extus lobulis quatuor nigris, nigro setosis et ciliis sex longis praeditus, — feminae satis latus extus nigro maculatus et ciliis septem munitus. Femora intermedia maris infra prope basim valde excavata, haud dentata, tibiae intermediae valde deplanatae et prope apicem antrorsum angulose productae, calcare distincto. Abdomen crassum, fere conicum, in segmento primo latissimum, basi valde truncata. Segmentum dorsale sextum feminae conicum, apice rotundato, sine area dorsali distincta. Segmentum dorsale septimum maris apice late rotundatum, lateribus irregulariter crenulatis, segmentum ventrale secundum tuberculo maximo mediali compresso et in apice incrassato tuberculisque duobus parvis lateralibus ferrugineo pilosis, sextum inerme, postice excisum, septimum deplanatum et in lateribus carinatum. Segmenti ventralis octavi processus apice incrassatus et penicillatus. Genitalium stipes lanceolatus, extus valde pilosus.

Thorax et abdomen superne aequaliter, dense et subtiliter punctata, segmentis ventralibus feminae in disco laevibus, punctis sparsis magnis. Caput cum thorace et abdominis basi pilis longis griseis dense obtecta. Corpus nigrum infra fere omnino flavum, facie, maculis nonnullis nigris in fronte exceptis, orbitis latis posticis, prothorace, lateribus strigisque plus minusve magnis discalibus dorsuli, scutello, metanoto et segmento mediali plus minusve, faciis latissimis segmentorum dorsalium (prima interdum interrupta, secunda saepe ♂ puncta nigra includente) cum macula magna segmenti ultimi (♂ et ♀) flavis. Antennae nigrae, infra in scapo flavae, in flagello ferrugineae. Pedes lutei sparse (in tibiis) nigro variegati.

Long. corp. 20—23 *mm*. Species regionis australensis.

Diese schon durch ihre äusserst plumpe Form auffallende Art ist durch die angegebenen plastischen Merkmale hinlänglich gekennzeichnet.

Ich zweifle nicht, dass das von mir beschriebene Weib wirklich hieher gehört, denn es stimmt gerade in den Merkmalen, die sexuellen Differenzirungen bei der Gattung *Bembex* nicht unterliegen, z. B. der Form des Thorax und des ersten Hinterleibssegmentes, der Behaarung des Thorax, der Anlage der Zeichnungen und dem Flügeläder, gut mit den männlichen Individuen überein.

Auffallend ist die verschiedene Bildung des Clipeus, der beim Manne in Folge der starken Abflachung der ganzen Breite nach mit einer bogenförmig verlaufenden Kante versehen ist, während beim Weibe der abgeflachte Theil ganz allmählig mit der Umgebung verschmilzt. Bei *B. sinuata* ist auch ein ähnlicher, wenn auch nicht so auffallender Geschlechtsunterschied nachzuweisen.

Die gelbe Farbe wechselt auf dem Thoraxrücken und auf dem ersten Segmente sehr in ihrer Ausdehnung: bei den mir vorliegenden Weibchen ist die schwarze Farbe fast ganz verdrängt, bei dem einen ♂ dagegen sind nur die Seiten des Dorsulum und zwei Längsstriemen licht. Ein zweites Männchen hält zwischen beiden Extremen die Mitte.

Ich untersuchte 2 ♂ und 1 ♀ aus Australien (Neu-Süd-Wales), Eigenthum des Berliner Museums und des Herrn H. de Saussure.

32. **Bembex marsupiata** n. sp.

Taf. VI, Fig. 25.

Corpus breve et robustum, fere ut in specie praecedente. Oculi versus clipeum distincte divergentes. Frons inter antennas distincte carinata. Clipeus valde convexus et in parte antica deplanatus, haud ut in mare speciei praecedentis transverse carinatus. Antennae inter se et ab oculis fere aeque distantes, in mare articulo septimo apice et octavo basi dilatatis, articulis anteapicalibus infra excavatis, dilatatis.

Segmentum mediale breve et latum, ut in specie praecedente postice valde declive. Alae distincte lutescentes, venis

brunneis. Vena secunda alarum posticarum spuria. Metatarsus anticus extus ciliis septem munitus, in mare fere ubique aeque latus, extus haud distincte nigro-lobatus. Femora intermedia maris forma communi, infra nec dentata nec excavata. Tibiae et tarsi intermedii forma communi. Abdomen breve, conicum, segmento primo latissimo, basi valde decliva.

Segmentum dorsale sextum feminae area dorsali destitutum, apicem versus satis angustatum et fere laeve. Maris segmentum dorsale septimum apice truncatum, lateribus sinuosis; segmentum ventrale secundum tuberculo mediali valido, compresso, sextum et septimum inermia, in margine postico excisa; processus segmenti ventralis octavi apice pilosus. Genitalium forma fere ut in *B. lobimana.*

Caput, thorax et abdominis basis griseo-fulvo hirsuta. Sculptura fere ut in *lobimana.*

Corpus nigrum, clipeus, macula biloba basali feminae excepta, labrum, linea mediana frontis, orbitae, prothorax fere totus, latera dorsali et strigae angustae in disco cum macula in margine postico, fasciae scutelli, metanoti et segmenti medialis, maculae magnae in lateribus thoracis et segmenti medialis lutea. Maris abdomen parte decliva segmenti primi et maculis nonnullis segmentorum ventralium exceptis, omnino flavum; feminae abdomen nigrum, maculis lateralibus segmenti primi, fasciis latissimis nigro-bimaculatis vel antrorsum valde excisis segmentorum quatuor sequentium et segmento ultimo fere toto, fasciis vel maculis magnis lateralibus segmentorum ventralium flavis. Antennae nigrae infra flavolineatae; pedes lutei, basim versus plus minusve nigro-variegati.

Long. corp. 17—20 *mm*. Species australensis.

Diese Art steht der vorhergehenden sehr nahe, ist aber im männlichen Geschlechte an den angegebenen Merkmalen sehr leicht zu unterscheiden.

Im weiblichen Geschlechte bieten die Vordertarsen insoferne einen Unterschied als sie bei *lobimana,* abgesehen von den grossen Cilien, an der Aussenkante viel deutlicher beborstet sind. Das sechste Dorsalsegment (♀) ist bei *lobimana* gegen das Ende zu mehr verschmälert und seitlich fast geschweift.

Der Unterschied in der Form des Clipeus zwischen ♂ und ♀ ist bei *marsupiata* nicht merklich.

Der Metatarsus anticus ist in beiden Geschlechtern unten schwarz gefleckt.

Ich glaube, dass eine Verwechslung mit anderen Arten, ausser der vorhergehenden, selbst im weiblichen Geschlechte ausgeschlossen ist.

Untersucht habe ich 1 ♂ aus West-Australien, Eigenthum des Hamburger Museums und 1 ♀ vom Schwanenfluss in West-Australien, Eigenthum des Wiener Hofmuseums.

33. **Bembex trepida** n. sp.

Taf. I, Fig. 28. Taf. IV, Fig. 16. Taf. VI, Fig. 26.

♂. Speciei praecedenti affinis sed distincte gracilior. Oculi versus clipeum distincte divergentes, frons inter antennas carinata, clipeus fere ut in specie praecedente convexus, antrorsum deplanatus.

Antennae graciliores quam in speciebus praecedentibus, articulis ultimis minus dilatatis, nono et decimo postice distincte spinosis, septimo et octavo fere ut in specie praecedente dilatatis. Alae parum tinctae; posticae venis duabus longitudinalibus distinctis. Metatarsus anticus extus lobis quatuor nigris ciliisque septem logis munitus. Femora intermedia infra serrata.

Segmentum dorsale septimum apice rotundatum, lateribus undatis, — ventrale secundum tuberculo satis magno compresso, — sextum et septimum inerme. Segmentum ventrale octavum cum genitalibus fere ut in *B. marsupiata.*

Caput, thorax et abdominis basis dense griseo-hirsuta; thorax superne dense et satis subtiliter punctatus. Corpus nigrum, labro, clipeo, basi interdum excepta, orbitis, macula magna in lateribus prothoracis, fasciis angustis, sinuatis, in medio late interruptis segmenti dorsalis 2., 3., 4. et 5. cum maculis lateralibus segmentorum ventralium pallidis. Antennae nigrae, scapo infra luteo. Pedes flavi, superne in femoribus tibiisque nigro-variegati.

Long. corp. 16—18 *mm.* Species australensis.

Von entschieden minder robustem Körperbau als die zwei vorhergehenden Arten, mit denen in Bezug auf die Bildung der Genitalien und der Fühler viel Übereinstimmung herrscht.

Ich untersuchte 4 ♂ aus Australien, Eigenthum der Museen in Wien, Dresden, Stuttgart und Lübeck.

15. Gruppe (*Furcata*).

Schläfen mässig breit und gewölbt. Stirne mässig breit gekielt. Augen nach unten deutlich divergent. Lippe einfach, Flügel lang, die hinteren mit zwei Adern. Endsegment des Weibes ohne Mittelfeld.

♂: Vordertarsen einfach, Vorderschenkel ungezähnt, Mittelschenkel gezähnt, Mittelschienen ohne Spitze, mit Sporn. Metatarsus der Mittelbeine einfach.

Zweite Ventralplatte mit (bifidem) Mittelhöcker, sechste bewehrt, siebente mit Längskiel. Siebente Dorsalplatte einfach, ohne Seitenspitzen.

Genitalanhänge ähnlich wie bei der 14. Gruppe.

Zweite Ventralplatte des ♀ in der Mitte ohne feine Punktirung, glänzend und grob punktirt.

Gleichfalls Bewohner Australiens; grosse, kräftig gebaute Thiere. Mit der vorhergehenden Gruppe nahe verwandt.

34. **Bembex furcata** Erichson.

Taf. I, Fig. 29. Taf. VI, Fig. 28.

Bembex furcata, Erichson, Wiegmann's Archiv. VIII. 266. ♂ ♀ 1842.
— — Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 328. 43. 1856.

Oculi versus clipeum distincte divergentes, frons inter antennas distincte carinata, clipeus modice convexus, in parte apicali non depressus. Antennae inter se et ab oculis fere aeque distantes, satis graciles, in mare ariticulo 8. et 9. infra distincte spinosis, 10. et 11. postice lobato prominentibus et infra excavatis, articulo ultimo distincte curvato, deplanato. Alae distincte infumatae, thoracis latitudine plus quam duplo longiores, venis obscuris. Alarum posticarum area medialis ex apice venas duas longitudinales emittens. Metatarsus anticus forma normali, extus ciliis sex munitus; femora intermedia maris infra serrata. Abdo-

men fere conicum, segmento dorsali sexto feminae apice rotundato, area mediana destituto, segmento dorsali septimo maris apice late rotundato, — ventrali secundo tuberculo magno in apice furcato, — ventrali sexto tuberculo transverso laminato, septimo carina mediana longitudinali. Spina segmenti ventralis octavi brevis et acuta. Genitalium stipes fere ut in *B. marsupiata* et *trepida* constructus.

Caput, thorax et abdominis basis dense griseo hirsuta. Thorax superne dense aequaliter et satis subtiliter punctatus, segmenta ventralia in medio nitida, satis sparse punctata. Segmentum dorsale sextum feminae apicem versus satis sparse punctatum.

Corpus nigrum, in mare orbitis posticis et interdum anticis pallidis, clipeo labroque seu totis nigris, seu pro parte pallidis, in femina orbitis anticis et posticis, labro, clipeo macula magna basali excepta, flavis.

Thorax in mare omnino niger, in femina margine pronoti et callorum humeralium punctisque lateralibus scutelli plus minusve luteis. Abdomen fasciis mediocriter latis, undulatis et in medio interruptis segmentorum 1.—5., quarum prima interdum obsoleta est, cum maculis parvis lateralibus segmentorum ventralium pallidis. Antennae nigrae, scapo infra in femina flavo. Pedes flavi, basi nigra, superne plus minusve nigro-variegati. Long. corp. 15—20 *mm.* Species regionis australensis.

B. furcata schliesst sich eng an die vorhergehenden Arten an, ist aber in beiden Geschlechtern an dem weniger gewölbten, im Endtheile nicht abgeflachten Clipeus zu erkennen. Im männlichen Geschlechte genügen die angegebenen Merkmale, um die Art auf den ersten Blick zu erkennen.

Die Vordertarsen des Mannes zeigen keinerlei Auszeichnung und sind von ganz normaler Form. Sporn der Mittelschienen entwickelt. Mandibeln am Innenrande zweizähnig. Mittelsegment nicht so kurz und breit wie bei *lobimana* und *marsupiata,* ebenso das erste Dorsalsegment.

Ich untersuchte 16 ♂ und 8 ♀ dieser, wie es scheint, in Südaustralien nicht seltenen Art. Als Fundorte sind anzugeben Tasmanien und Neu-Süd-Wales (Sidney).

16. Gruppe *(Cursitans).*

Schläfen ziemlich schmal, schwach gewölbt. Stirne verschmälert, gekielt. Augen nach unten stark divergent. Lippe einfach. Flügel lang, die hinteren mit zwei Adern. Endsegment des Weibes ohne Mittelfeld.

♂. Vordertarsen einfach, Vorderschenkel unbewehrt, Mittelschenkel unbewehrt, Mittelschienen ohne Endspitze, mit Endsporn. Mitteltarsen einfach. Zweite Ventralplatte mit Längshöcker, sechste flach, siebente mit einem Mittelkiel. Siebente Dorsalplatte ohne Seitenspitzen.

Genitalanhänge in der Anlage ähnlich wie bei den zwei vorhergehenden Gruppen: Taf. I, Fig. 30.

Zweite Ventralplatte des ♀ in der Mitte ohne feine Punktirung, glänzend und grob punktirt.

Bisher nur eine Art aus Australien; den beiden vorhergehenden Gruppen ähnlich und sicher nahe mit ihnen verwandt; von ganz ähnlichem Habitus.

35. **Bembex cursitans** n. sp.

Taf. I, Fig. 30. Taf. VI, Fig. 27.

Speciebus praecedentibus affinis. Oculi versus clipeum distinctissime divergentes, frons inter antennas carinata. Clipeus in parte apicali satis deplanatus. Alae distincte infumatae venis brunneis. Alae posticae ex apice areae medialis venas duas emittentes. Antennae satis graciles, in mare articulis antepenultimis vix dilatatis, infra excavatis, 8. et 9. infra spinulosis. Tarsi antici forma normali, extus ciliis septem muniti, femora intermedia maris infra inermia. Abdomen conicum, segmento dorsali septimo maris apice fere truncato, lateribus carinatis, — ventrali secundo tuberculo magno mediali compresso, — sexto inermi, — septimo longitudinaliter carinato, — octavo spina acuta munito. Feminae segmentum dorsale sextum apice fere inpunctatum, satis late rotundatum. Genitalium stipes apicem versus latior quam in speciebus praecedentibus.

Caput, thorax et abdominis basis griseo-hirta, thorax superne densissime aequaliter et subtiliter punctatus. Corpus nigrum, orbitis, clipeo parte basali in femina excepta, labro, in

mare margine angusto pronoti, scutelli et metanoti, maculis lateralibus segmenti primi (♂ et ♀), fasciis mediocriter latis, valde bisuniatis, continuis secundi, tertii, quarti et in mare quinti, maculis lateralibus quinti ♀ vel sexti ♂ maculisque ventralis secundi er tertii (♂) flavis. Antennae nigrae, scapo infra flavo, pedes flavi, basi cum parte femorum nigra.

Long. corp. 18 *mm*. Species australensis.

Von dieser Art liegt mir ein einziges leider sehr defectes Männchen mit der Bezeichnung Neu-Holland aus der Sammlung Saussure's, und ein Weibchen mit derselben Angabe aus dem Berliner Museum vor. Dieselbe scheint mit *trepida*, trotz der etwas verschiedenen Form der Genitalien, ziemlich nahe verwandt zu sein. An den ungezähnten Mittelschenkeln und den normal gestalteten Vordertarsen, sowie an den Fühlern des Mannes, an den nach unten sehr stark divergenten Augen und dem im Endtheile abgeflachten Clipeus ist sie wohl leicht zu kennen.

17. Gruppe *(Rostrata)*.

Schläfen ziemlich breit und gewölbt. Stirne mässig breit, gekielt. Augen nach unten deutlich divergent. Lippe einfach. Flügel lang, die hinteren mit zwei Adern, von denen die zweite manchmal undeutlich wird. Endsegment des Weibes ohne gut begrenztes Mittelfeld.

♂. Vordertarsen einfach, Vorderschenkel unbewehrt, Mittelschenkel gezähnt, Mittelschienen ohne Endspitze, mit Endsporn, Mitteltarsen einfach. Zweite und sechste Ventralplatte mit Längshöcker, siebente mit starkem Mittelkiel. Siebente Dorsalplatte breit abgerundet, ohne Seitenspitzen.

Genitalanhänge: Tab. I, Fig. 31.

Zweite Ventralplatte des ♀ überall gleichmässig fein punktirt, mit eingestreuten etwas gröberen Punkten.

Grosse, kräftig gebaute Thiere, Bewohner der palaearktischen Region. Diese Gruppe ist mit einigen von den vorhergehenden durch die Form der Genitalien in Beziehung, so mit der des *gracilis* und *Megerlei;* am nächsten verwandt ist sie mit der folgenden.

36. **Bembex rostrata** Linné.

Taf. I, Fig. 31. Taf. VI, Fig. 29.

Apis rostrata, Linné, Oelandska och Gothlandska resa. 246. ♀ ♂ 1745.
— — — Syst. Nat. Ed. X. 577. 20. 1758.
— — — Fauna Suecia. Ed. II. 422. 1761.
— — Schreber, Linné's Reisen durch Oeland etc. 263. 1764.
— — Linné, Syst. Nat. Ed. XII. 957. 25. 1767.
Vespa armata, Sulzer, Hist. Ins. 196. Tab. 27. Fig. 10. 1767.
Apis rostrata, Müller, Linné's Natursystem. V. 2. 899. 1775.
Bembyx rostrata, Fabricius, Syst. Ent. 362. 3. 1775.
— — — Spec. Ins. I. 458. 3. 1781.
— — — Mant. Ins. I. 285. 3. 1787.
Bembex rostrata, Olivier, Encycl. Méthod. IV. 290. 4. Tab. 106. Fig. 19. 1789.
Vespa armata, Römer, Genera Insect. Tab. 27. Fig. 10. 1789.
Apis rostrata, Villers, Caroli Linnaei Entomol. III. 294. 21. 1789.
Vespa rostrata, Gmelin, Syst. Naturae Ed. XIII. 2768. 153. 1789.
Bembex rostrata, Rossi, Fauna Etrusca. II. 81. 1790.
Vespa armata, Christ, Naturgesch. der Ins. 220. Tab. 19. Fig. 2. 1791.
Bembex rostrata, Petagna, Instit. Entomol. I. 379. 1792.
— — Panzer, Fauna German. Fasc. I. Fig. 10. 1793.
— — Fabricius, Entom. Syst. II. 248. 3. 1793.
— — Walckenaer, Faune Paris. I. 88. 1. 1802.
— — Fabricius, Syst. Piezat. 223. 5. 1804.
< — — Latreille, Hist. Nat. XIII. 300. 1. 1805.
Vespa rostrata, Shaw, General Zoolog. Tab. 95. 1806.
Bembex rostrata, Illiger, Fauna Etrusca. Ed. II. II. 131. 1807.
— — Latreille, Genera Ins. IV. 98. 1. 1809.
— — — Observ. Nouv. 419. Tab. 26. Fig. 9—13. 1809.
— — Cuvier, Règne animal. Ed. I. III. 499. 1817.
— — Lamarck, Hist. Nat. IV. 115. 1817.
+ — — Latreille, Dict. d'hist. nat. Ed. II. III. 377. 1819.
+ — — Duméril, Dict. des sciences natur. IV. 297. 1820.
— — — Consid. génér. Tab. XXX. Fig. 10. 1823.
— — Latreille, Cuvier's Règne animal. II. Ed. V. 325. 1829.
— — Percheron, Guèrin's Dict. Pitor. I. 423. 1834.
— — Deshayes u. Milne Edwards, Hist. Nat. II. Ed. 329. 1835.
— — Voigt, Cuvier's Règne animal. V. 484. 1839.
— — Blanchard, Hist. Nat. III. 368. 1840.
— — Guérin, Iconographie du Règne anim. III. 438. Tab. 70. Fig. 7. 1844.
> — — Lepeletier, Hist. nat. III. 260. I. Tab. 28. Fig. 3. 1845.
? > — *vidua*, Lepeletier, ibid. III. 264. 3. 1845.
> — *rostrata*, Dahlbom, Hymen. Europ. I. 173. et 487. 1845.
? > — *dissecta*, Dahlbom, ibid. I. 487. 6. 1845.
— *rostrata*, Eversmann, Fauna Volgo-Uralens. 397. 1849.

Bembex rostrata, Schenck, Grabwespen Nassaus. 181. 1. 1857.
— — — Zusätze zu den Beschr. der N. G. 149. 1861.
— — Taschenberg, Hymen. Deutschl. 192. 1866.
— — Costa, Ann. Mus. Zool. Nap. IV. 96. 1. 1867.
— — Thomson, Opusc. Entomol. II. 240. 1870.
— — — Hymen. Scand. III. 208. 1. 1874.
? — *sinuata*, Radoszkowsky, Fedtschenko's Reise. 51. 11. 1877.
! < — *bipunctata*, Radoszkowsky, Fedtschenko's Reise. 50. ♂ 1877.
— *rostrata*, Karsch, Die Insectenwelt. 255. 1882.
! — *gallica*, Mocsáry, Termész. Közl. XIII. 40. 1883.
— *rostrata*, Radoszkowsky. Bull. Mosc. p. 7. Tab. 19. Fig. 10. 1891.

Oculi versus clipeum distincte divergentes. Frons inter antennas carinata. Antennae inter se et ab oculis fere aeque distantes, in mare apicem versus dilatatae, articulis 8., 9. et 10. infra spinulosis. Clipeus satis convexus, antice haud deplanatus. Alae distincte infumatae, venis brunneis; anticae thoracis latitudine duplo et dimidium longiores, posticae ex apice areae medialis venas duas longitudinales emittentes. Tarsi antici solito non latiores, metatarso extus ciliis sex vel septem munito. Femora intermedia maris infra distinctissime dentata, tibiae calcare antico distinctissimo munitae, tarsi et pedes postici forma normali.

Feminae segmentum dorsale sextum apice sat anguste rotundatum, area dorsali destitutum. Maris segmentum dorsale septimum satis late rotundatum, lateribus non angulosis; segmentum ventrale secundum et sextum tuberculis acutis distinctissimis, septimum carina mediana valida, apicem attingente et carinis brevibus lateralibus prope basim, octavum spina longa acuta munitum. Genitalium stipes latus, ut in tab. I, fig. 31.

Thorax superne dense et mediocriter crasse punctatus, cum capite et abdominis basi dense griseo villosus. Corpus nigrum, orbitis, clipeo, basi interdum excepta, labro, maculis plus minusve extensis, saepe obsoletis in pronoto, in callis humeralibus, in scutello, metanoto et in segmento mediali, fasciis plus minusve latis, interruptis vel completis, in margine antico bisinuatis, raro maculas nigras completas includentibus, segmentorum dorsalium, macula in apice segmenti ultimi maris et feminae (rarissime obsoleta) maculisque lateralibus segmen-

Antennae inter se et ab oculis fere aeque distantes, in mare robustae, articulis septimo in apice, octavo basi valde dilatatis, nono et decimo infra spinosis, tribus ultimis infra excavatis, latis, ultimo fere acuminato.

Thorax robustus et latissimus, segmento mediali brevissimo. Alae lutescentes, venis fuscis; posticae ex apice areae medialis venam primam distinctam et secundam spuriam emittentes. Pedes robusti, valde spinosi. Metatarsus anticus maris extus lobulis quatuor nigris, nigro setosis et ciliis sex longis praeditus, — feminae satis latus extus nigro maculatus et ciliis septem munitus. Femora intermedia maris infra prope basim valde excavata, haud dentata, tibiae intermediae valde deplanatae et prope apicem antrorsum angulose productae, calcare distincto. Abdomen crassum, fere conicum, in segmento primo latissimum, basi valde truncata. Segmentum dorsale sextum feminae conicum, apice rotundato, sine area dorsali distincta. Segmentum dorsale septimum maris apice late rotundatum, lateribus irregulariter crenulatis, segmentum ventrale secundum tuberculo maximo mediali compresso et in apice incrassato tuberculisque duobus parvis lateralibus ferrugineo pilosis, sextum inerme, postice excisum, septimum deplanatum et in lateribus carinatum. Segmenti ventralis octavi processus apice incrassatus et penicillatus. Genitalium stipes lanceolatus, extus valde pilosus.

Thorax et abdomen superne aequaliter, dense et subtiliter punctata, segmentis ventralibus feminae in disco laevibus, punctis sparsis magnis. Caput cum thorace et abdominis basi pilis longis griseis dense obtecta. Corpus nigrum infra fere omnino flavum, facie, maculis nonnullis nigris in fronte exceptis, orbitis latis posticis, prothorace, lateribus strigisque plus minusve magnis discalibus dorsuli, scutello, metanoto et segmento mediali plus minusve, faciis latissimis segmentorum dorsalium (prima interdum interrupta, secunda saepe ♂ puncta nigra includente) cum macula magna segmenti ultimi (♂ et ♀) flavis. Antennae nigrae, infra in scapo flavae, in flagello ferrugineae. Pedes lutei sparse (in tibiis) nigro variegati.

Long. corp. 20—23 *mm*. Species regionis australensis.

Diese schon durch ihre äusserst plumpe Form auffallende Art ist durch die angegebenen plastischen Merkmale hinlänglich gekennzeichnet.

Ich zweifle nicht, dass das von mir beschriebene Weib wirklich hieher gehört, denn es stimmt gerade in den Merkmalen, die sexuellen Differenzirungen bei der Gattung *Bembex* nicht unterliegen, z. B. der Form des Thorax und des ersten Hinterleibssegmentes, der Behaarung des Thorax, der Anlage der Zeichnungen und dem Flügeläder, gut mit den männlichen Individuen überein.

Auffallend ist die verschiedene Bildung des Clipeus, der beim Manne in Folge der starken Abflachung der ganzen Breite nach mit einer bogenförmig verlaufenden Kante versehen ist, während beim Weibe der abgeflachte Theil ganz allmählig mit der Umgebung verschmilzt. Bei *B. sinuata* ist auch ein ähnlicher, wenn auch nicht so auffallender Geschlechtsunterschied nachzuweisen.

Die gelbe Farbe wechselt auf dem Thoraxrücken und auf dem ersten Segmente sehr in ihrer Ausdehnung: bei den mir vorliegenden Weibchen ist die schwarze Farbe fast ganz verdrängt, bei dem einen ♂ dagegen sind nur die Seiten des Dorsulum und zwei Längsstriemen licht. Ein zweites Männchen hält zwischen beiden Extremen die Mitte.

Ich untersuchte 2 ♂ und 1 ♀ aus Australien (Neu-Süd-Wales), Eigenthum des Berliner Museums und des Herrn H. de Saussure.

32. **Bembex marsupiata** n. sp.

Taf. VI, Fig. 25.

Corpus breve et robustum, fere ut in specie praecedente. Oculi versus clipeum distincte divergentes. Frons inter antennas distincte carinata. Clipeus valde convexus et in parte antica deplanatus, haud ut in mare speciei praecedentis transverse carinatus. Antennae inter se et ab oculis fere aeque distantes, in mare articulo septimo apice et octavo basi dilatatis, articulis anteapicalibus infra excavatis, dilatatis.

Segmentum mediale breve et latum, ut in specie praecedente postice valde declive. Alae distincte lutescentes, venis

Corpus fere ut in specie praecedente punctatum et pilosum, nigrum, orbitis, parte inferiore frontis, labro, clipeo, margine pronoti cum callis humeralibus plus minusve, marginibus lateralibus dorsuli et saepe strigis longitudinalibus in disco, fasciis scutelli et metanoti cum maculis plus minusve magnis in lateribus thoracis et in segmento mediali, fasciis latissimis, seu antrorsum biemarginatis, seu maculas nigras includentibus segmentorum dorsalium, segmenti ultimi parte apicali (♂ ♀) cum fasciis vel maculis plus minusve repandis segmentorum ventralium flavis. Antennae nigrae, basi infra pallida; pedes lutei, basi nigro-variegata.

Long. corp. 17—22 *mm*.

Species palaearctica.

Diese von Morawitz ausgezeichnet beschriebene Art scheint unsere *rostrata* im äussersten Osten der Region zu vertreten und ist mit derselben nahe verwandt. Im männlichen Geschlechte ist die Trennung durch die verschiedenen Fühler und das schmälere, an den Seiten ausgebuchtete Endsegment sehr leicht, im weiblichen Geschlechte dagegen bietet die Unterscheidung einige Schwierigkeiten. Der Thoraxrücken ist unbedeutend feiner punktirt, das Endsegment schmäler abgerundet, mehr spitz zulaufend, die gelbe Zeichnung auf dem Thorax viel ausgedehnter.

Ich untersuchte 5 ♂ und 1 ♀ (Type!) aus Tientsin, Tschifu, Chetschuen in China, Eigenthum der Museen in Wien, Budapest und Bremen.

18. Gruppe (*Amoena*).

Schläfen mässig breit, schwach gewölbt. Stirne ziemlich breit, gekielt. Augen nach unten schwach divergent. Lippe einfach. Flügel lang, die hinteren mit zwei Adern. Endsegment des ♀ einfach, ohne Mittelfeld.

♂. Vordertarsen einfach, Vorderschenkel unbewehrt, Mittelschenkel gezähnt, Mittelschienen ohne Spitze, mit Sporn, Mitteltarsen einfach. Zweite und sechste Ventralplatte mit Längshöcker, siebente mit stark vorspringendem Kiel. Siebente Dorsalplatte ohne Seitenspitzen.

Genitalanhänge ähnlich wie bei der vorhergehenden Gruppe: Tab. I, Fig. 32.

Zweite Ventralplatte des ♀ in der Mitte ohne feine Punktirung, glänzend und grob punktirt.

Bisher erst eine Art aus Nordamerika, von derselben Gestalt und Grösse wie die Arten der vorigen Gruppe.

Ich habe diese und die vorige Gruppe nur wegen der verschiedenen geographischen Verbreitung getrennt; sie sind kaum von einander verschieden.

38. **Bembex amoena** n. sp.

Taf. I, Fig. 32. Taf. VI, Fig. 31.

Speciebus duabus praecedentibus affinis et similis. Frons latior quam in *B. rostrata,* oculis versus clipeum minus distincte divergentibus, inter antennas minus distincte carinata. Clipeus mediocriter convexus, antice non depressus. Antennae inter se et ab oculis fere aeque distantes, in mare satis graciles, articulo 7., 8. et 9. infra spinulosis, 10.—12. infra excavatis, ultimo satis longo, curvato et in apice rotundato. Alae hyalinae, venis fuscis; anticae thoracis latitudine duplo et dimidium longiores, posticae venis duabus longitudinalibus in apice areae medianae. Pedes forma normali, tarsis anticis solito non latioribus, metatarso extus ciliis sex vel septem munito. Maris femora intermedia infra distinctissime dentata, tibiae apice calcare antico distinctissimo. Feminae segmentum dorsale sextum area mediana destitutum, apice sat anguste rotundatum et ubique satis crasse punctatum. Maris segmentum dorsale septimum late rotundatum, fere ut in *B. rostrata;* segmentum ventrale secundum tuberculo compresso (interdum indistincto), sextum tuberculo deplanato, postice acuto, septimum carina longitudinali distinctissima munitum. Spina segmenti ventralis octavi satis brevis, acuta. Genitalium forma ut in tab. I, fig. 32.

Thorax superne satis dense mediocriter punctatus, cum capite et abdominis basi dense pilis longis griseis obtectus.

Corpus nigrum, orbitis, parte inferiore frontis, clipeo, labro, maculis plus minusve magnis in lateribus thoracis, fasciis sinuatis, plus minusve interruptis vel continuis, interdum pro parte obsoletis, segmentorum dorsalium 1.—5., macula saepe

obsoleta in segmento sexto feminae maculisque lateralibus segmentorum ventralium flavis vel virescentibus. Antennae nigrae, scapo infra flavo, pedes lutei, basi nigro-variegata. Long. corp. 17—21 *mm.*

Species regionis nearcticae.

Diese Art steht, wie erwähnt, den beiden vorhergehenden sehr nahe; die Form der Genitalanhänge stimmt fast ganz überein. Die Fühler des Mannes sind schlanker, namentlich in den Endgliedern, die Stirne ist im oberen Theile (♂ und ♀) breiter, das Endsegment im weiblichen Geschlechte schärfer und gröber punktirt, dicht mit Borsten besetzt. Der Höcker der sechsten Ventralplatte ist oben abgeflacht und ragt nach hinten scharf vor. Bei einem mir vorliegenden auffallend kleinen Exemplar sind die zweite und sechste Bauchplatte nahezu unbewehrt, die Binden des Hinterleibes fast ganz verschwunden.

Bei einigen Stücken sind alle Binden unterbrochen, bei anderen nur die ersten.

Ich untersuchte von dieser Art, die offenbar in der nearktischen Region als Vetreter unserer *rostrata* gilt, 8 ♂ und 6 ♀ aus Nevada, Colorado, Illinois und Britisch-Columbien, Eigenthum des Wiener Hofmuseums und der Sammlung Saussures.

19. Gruppe (*Indica*).

Schläfen sehr schmal, kaum gewölbt. Stirne schmal, gekielt. Augen nach unten divergent. Lippe einfach. Flügel lang, die hinteren mit undeutlicher zweiter Ader. Endsegment des Weibes ohne Mittelfeld.

♂. Vordertarsen einfach, Vorderschenkel unbewehrt, Mittelschenkel unbewehrt, Mittelschienen ohne Endspitze, mit Endsporn, Mitteltarsen einfach. Zweite Ventralplatte mit Längskiel, sechste gewölbt, siebente mit Mittelkiel. Siebente Dorsalplatte mit je einem gut entwickelten Seitenzahn.

Genitalien ähnlich wie bei der *rostrata*-Gruppe: Tab. I. Fig. 33.

Feine Punktirung der zweiten Ventralplatte in der Mitte nicht ganz verschwunden, grobe Punktirung schwach entwickelt.

Bisher erst eine ostindische Art von schlankem mittelgrossem Bau. Die Gruppe hat durch die Genitalanhänge Beziehungen zu *rostrata* und *Mergelei*, durch das mit Seitenspitzen versehene Endsegment mit den folgenden Gruppen. Auffallend ist der stark vorspringende Clipeus.

39. **Bembex indica** n. sp.

Taf. I, Fig. 33. Taf. VI, Fig. 33.

? *Bembyx glauca,* Fabricius, Mantissa Insect. I. 285. 5. 1787.
? *Bembex glauca,* Olivier, Encycl. Méthod. IV. 291. 6. ♀ 1789.
? *Vespa glauca,* Gmelin, Systema Naturae. Ed. XIII. 2768. 155. 1789.
? *Bembex glauca,* Fabricius, Ent. Syst. II. 249. ♀ 1793.
? — — — Syst. Piezat. 224. 8. ♀ 1804.
? — — Dahlbom, Hymen. Europ. I. 491. ♂ ♀ 1845.

Corpus gracile. Oculi versus clipeum distincte divergentes. Frons inter antennas distincte carinata. Clipeus valde convexus et valde prominens. Antennae inter se distincte magis distantes quam ab oculis, graciles, in mare fere cylindricae, articulis ultimis infra nec spinulosis nec excavatis. Alae fere hyalinae, venis brunneis; anticae thoracis latitudine duplo et dimidium longiores, posticae ex apice areae medianae venas duas longitudinales emittentes. Tarsi antici forma normali, metatarso ciliis sex munito. Femora intermedia maris margine inferiore haud dentato, tibiae angulo antico non producto, calcare antico distinctissimo, tarsi forma normali. Abdomen elongato-conicum, segmento primo basi distinctissime truncata. Feminae segmentum dorsale sextum fere conicum, apice sat anguste rotundatum, area dorsali destitutum, dense punctatum et setis brevibus obtectum. Maris segmentum dorsale septimum apice distincte excisum, lateribus distincte dentatis, segmentum ventrale secundum carina mediana prominente munitum, sextum convexum, fere tuberculatum, septimum fere triangulare, carina mediana distincta. Spina segmenti ventralis octavi longa et acuta. Genitalium forma ut in tab. I, fig. 33.

Thorax superne valde dense et satis subtiliter punctatus, cum capite dense pilis griseo-flavis tectus. Segmentum ventrale secundum nitidum, in medio fere laeve, in lateribus mediocriter punctatum.

Corpus nigrum, orbitis, macula frontali, clipeo (macula mediana in femina excepta) labro, lateribus dorsuli strigisque duabus postice coniunctis in disco, prothorace cum callis humeralibus, fasciis latis scutelli et metanoti, lateribus thoracis, segmento mediali fere toto, segmentis dorsalibus quinque vel sex (♀ ♂) anticis, maculis nonnullis basalibus primi, maculis binis discalibus sequentium et in femina margine postico exceptis, maculis segmenti ultimi (in ♀ saepe deficientibus), maculis lateralibus segmentorum ventralium in mare in segmentis anticis confluentibus et valde repandis luteis vel viride-flavis. Antennae fuscae, infra pallidae; pedes flavi, basi nigro-variegata. Long. corp. 15—19 *mm*.

Species regionis orientalis.

Diese Art ist durch den auffallend stark gewölbten und, von der Seite gesehen, nasenartig vortretenden Clipeus sehr auffällig. Die Genitalanhänge sind denen der *Megerlei*-Gruppe am ähnlichsten.

Mandibeln sehr lang und dünn, am Innenrande nur mit einem Zahn versehen.

In Bezug auf die äussere Erscheinung könnte *B. indica* mit einigen anderen Arten verwechselt werden, so namentlich mit *mediterranea,* einer palaearktischen Art.

Es ist wahrscheinlich, dass sich Fabricius' *B. glauca* [1] auf die oben beschriebene Form bezieht, doch lässt es sich ohne Untersuchung der Type nicht mit voller Sicherheit behaupten, und ich halte es für besser, die Art neu zu benennen, als durch Anwendung des von späteren Autoren auf die vorerwähnte palaearktische Art *mediterranea* bezogenen Namens *glauca* die Verwirrung in der Nomenclatur dieser reichlich gelb gezeichneten *Bembex*-Arten noch grösser zu machen.

Untersucht habe ich 7 ♂ und 6 ♀ aus Ceylon (Colombo) und Decan, Eigenthum der Museen in Wien, Hamburg, Berlin, Brüssel und des Herrn Dr. A. v. Schulthess in Zürich.

[1] Die Beschreibung in Mant. Ins. lautet: „B. labio conico, abdomine glauco: segmento singulo punctis duobus nigris. Hab. Tranque bariae. Dom. Hybner. Statura B. rostratae, labium porrectum, flavescens. Frons fusca. Thorax flavus dorso fusco lineis duabus flavis. Abdomen glaucum singulo segmento punctis duobus nigris. Pedes flavi".

20. Gruppe (*Bidentata*).

Schläfen ziemlich breit und stark gewölbt. Stirne mässig breit, gekielt. Lippe einfach. Augen nach unten deutlich divergent. Flügel lang, die hinteren mit zwei Adern. Endsegment des Weibes ohne Mittelfeld.

♂. Vordertarsen einfach, Vorderschenkel unbewehrt, Mittelschenkel gezähnt oder ungezähnt. Mittelschienen ohne Endspitze, mit Sporn. Mitteltarsen einfach. Zweite und sechste Ventralplatte unbewehrt, oder mit kleinen Höckern, siebente unbewehrt. Siebente Dorsalplatte mit gut entwickelten Seitenzähnen.

Genitalanhänge: Tab. II, Fig. 1.

Zweite Ventralplatte des Weibes meist auch in der Mitte fein punktirt, oft etwas lockerer als an den Seiten; grobe Punktirung schwach entwickelt. Selten ist die Mitte glänzend ohne feine Punktirung.

Über die palaearktische, aethiopische und indische Region verbreitet. Kräftige, grosse Thiere.

Ich glaube, dass diese Gruppe, ausser mit der sehr nahe stehenden nächstfolgenden, auch mit der 17. (*rostrata*) und 19. (*indica*) Beziehungen hat. Die Form der Genitalanhänge ist sehr charakteristisch.

40. **Bembex bidentata** Van der Linden.

Taf. II, Fig. 1. Taf. V, Fig. 12.

Bembex bidentata, Van der Linden, Observations. II. 13. 5. 1829.
— — Lepeletier, Hist. Nat. III. 262. 2. 1845.
— — Dahlbom, Hymen. Europ. I. 178. et 487. 9. 1845.
— — Costa, Ann. Aus. Zool. Napoli IV. 97. 2. ♂ ♀ 1867.
— *dalmatica*, Kriechbaumer, Verh. d. Z. B. G. Wien. XIX. 598. ♀ 1869.

Oculi versus clipeum distincte divergentes, frons inter antennas distincte carinata, clipeus satis convexus. Antennae inter se et ab oculis fere aeque distantes, in mare articulis sex apicalibus infra valde excavatis, haud spinosis. Alae lutescentes, venis brunneis, anticae thoracis latitudine duplo et dimidium longiores, posticae ex area mediali venam unam distinctam et alteram spuriam emittentes. Tarsi antici solito non latiores, metatarso extus ciliis septem munito. Femora intermedia maris

in dimidio apicali marginis postici dentibus pluribus, sat magnis praedita.

Tibiae intermediae in utroque sexu calcare magno antico praeditae.

Feminae segmentum dorsale sextum apice satis late rotundatum, area mediana destitutum. Maris segmentum dorsale septimum apice rotundato-truncatum et in lateribus dente magno praeditum; segmentum ventrale secundum, sextum et septimum inerme, octavum spina satis brevi acuta munitum. Genitalium forma ut in tab. II, fig. 1.

Caput, thorax et abdominis basis sat dense griseo villosa: thorax superne satis subtiliter et aequaliter punctatus. Corpus nigrum, orbitis anticis et posticis, clipeo — maculis duabus nigris in femina exceptis — labro, fasciis plus minusve latis, saepissime obsoletis, scutelli, metanoti, segmentique medialis, maculis plus minusve repandis in lateribus thoracis et segmenti medialis, interdum callis humeralibus, fascia in medio angustata vel interrupta segmenti primi, fasciis latis profunde bisinuatis secundi, tertii et quarti, saepe etiam quinti, maculis tribus interdum confluentibus, interdum plus minusve obsoletis quinti vel sexti et segmenti ultimi apice cum maculis lateralibus segmentorum ventralium flavis.

Antennae nigrae, scapo infra flavo, flagello infra ferrugineo. Pedes lutei, basi nigro-variegata.

Long. corp. 17—24 *mm.*

Species regionis palaearcticae.

Körper robust, Hinterleib ziemlich kegelförmig. Mandibeln zweizähnig.

B. bidentata ist im männlichen Geschlechte an den angegebenen plastischen Merkmalen, namentlich an dem seitlich gezähnten siebenten Dorsalsegmente, leicht von allen vorhergehenden Arten zu trennen. Das Weib könnte in Folge der undeutlichen zweiten Ader an den Hinterflügeln mit einigen Arten der ersten Gruppen verwechselt werden, doch gibt der Mangel eines Mittelfeldes der sechsten Dorsalplatte, die mässig grob punktirt, aber nicht reichlich mit Dörnchen besetzt ist (wie bei *sinuata),* immerhin ein gutes Mittel zur Unterscheidung. Im Gegensatze zu allen vorhergehenden Arten sind beim Weibe

die Bauchplatten, namentlich die zweite und dritte sehr flach dachförmig, so dass bei schief auffallendem Lichte der Schatten in der Mittellinie scharf begrenzt ist, während bei den vorhergehenden Arten entweder eine gleichmässige flache Wölbung oder sogar in der Mitte eine Vertiefung auftritt. Die zweite Ventralplatte ist in der Mitte etwas schütterer fein punktirt als an den Seiten. Bei der überwiegenden Mehrzahl der Exemplare ist die Binde des fünften (♀) oder fünften und sechsten (♂) Segmentes in drei Flecken aufgelöst, von denen die seitlichen oft undeutlich werden. Bei einigen (♂) Individuen ist das sechste Segment ganz schwarz. Auch an diesen Farbmerkmalen ist die Art meistens sofort zu erkennen.

Ich untersuchte circa 50 Exemplare von jedem Geschlechte dieser, wie es scheint, über den grössten Theil der Mediterranregion verbreiteten Art.

Bisher wurde *B. bidentata* in folgenden Ländern nachgewiesen: Portugal, Spanien, Südfrankreich, Italien, Ungarn (Pest, Temesvár), Dalmatien, Griechenland, Südrussland (Sarepta), Kleinasien (Amasia), im Caucasusgebiete (Tiflis, Araxes, Murut etc.) und auf den Inseln Sardinien, Sicilien, Corfu, Lesina. In Nordafrika wurde die Art noch nicht beobachtet.

41. **Bembex Möbii** n. sp.

Taf. II. Fig. 2. Taf. VII, Fig. 1.

B. bidentatae valde affinis et similis.

Oculi versus clipeum distincte divergentes, frons inter antennas distincte carinata. Clipeus et antennae fere ut in *bidentata*. Alae parum infumatae, venis brunneis; ut in specie praecedente vena secunda longitudinali alarum posticarum sat indistincta. Tarsi antici forma normali, metatarso extus ciliis septem munito. Femora intermedia maris in margine postico solum dente unico magno praeapicali munita; tibiae intermediae in utroque sexu calcare distincto. Feminae segmentum dorsale sextum apice satis late rotundatum, area mediana destitutum et satis dense setosum. Maris segmentum dorsale septimum ut in *B. bidentata* dentibus lateralibus distinctis, segmentum ventrale secundum dente parvo acuto praeapicali, sextum tuberculo

mediali plano, septimum inerme, octavum breviter spinosum. Forma genitalium fere ut in specie praecedente.

Thorax superne minus subtiliter et regulariter punctatus, quam in *bidentata*, dense griseo villosus.

Corpus nigrum, orbitis latis anticis et posticis, labro, clipeo, basi in femina excepta, maxima parte pronoti cum callis humeralibus, strigis latis lateralibus et saepe strigis discalibus dorsuli, fasciis saepe plus minusve obsoletis scutelli et metanoti, saepe etiam segmenti medialis, maculis plus minusve repandis in lateribus thoracis et segmenti medialis, fasciis mediocriter latis bisinuatis, in medio saepe interruptis segmentorum dorsalium (1.—5.), fascia saepe plus minusve obsoleta segmenti sexti maris maculisque lateralibus segmentorum ventralium flavis. Apex segmenti dorsalis ultimi in utroque sexu ferrugineo-flavus. Antennae nigrae, scapo flavo, flagello infra pro parte ferrugineo. Pedes flavi, basim versus sparse nigro-variegati. Long. corp. 15—20 *mm*.

Species regionis aethiopicae.

Diese Art steht, wie erwähnt, der *B. bidentata* sehr nahe und stimmt in den meisten Merkmalen mit derselben überein. Der Mann ist an der verschiedenen Bewehrung der Mittelschenkel und des zweiten Ventralringes, das Weib an den nicht dachförmigen Bauchplatten, die überall dicht und fein punktirt sind, an der dichteren, gröberen Punktirung des Thoraxrückens und an der Zeichnung zu erkennen.

Die letzte Binde des Hinterleibes ist auch hier manchmal in Flecken aufgelöst.

Ich untersuchte 6 ♂ und 2 ♀ von der Dalagoabai, Eigenthum des Berliner Museums.

42. **Bembex Taschenbergii** n. sp.

Taf. II, Fig. 3.

♂. Speciebus praecedentibus valde affinis et similis.

Caput et antennae fere ut in *B. bidentata*, alae distincte infumatae, venis fuscis. Alarum posticarum area secunda plus minusve indistincta. Tarsi antici forma normali, ciliis septem in metatarso muniti. Femora intermedia apicem versus infra dentibus pluribus distinctis munita. Abdomen ut in *B. bidentata*

segmentis ventralibus secundo sextoque inermibus, segmento dorsali septimo spinis lateralibus distinctis. Genitalium forma ut in tab. II, fig. 3.

Thorax superne subtilissime et sparse punctatus, griseo villosus.

Corpus nigrum, orbitis, clipeo, labro, magna parte pronoti cum callis humeralibus, lateribus dorsuli, fasciis saepe obsoletis scutelli, metanoti segmentique medialis, maculis magnis lateralibus thoracis et segmenti medialis, fasciis bisinuatis saepissime interruptis segmentorum dorsalium 1.—5., maculis saepe obsoletis segmenti sexti maculisque lateralibus segmentorum ventralium flavis. Abdominis apex et interdum partes segmentorum ventralium ferruginea. Antennae nigrae, scapo pallido. Pedes lutei, basim versus nigro-variegati. Long. corp. 17—20 *mm*.

Species regionis orientalis.

Diese Art schliesst sich, wie erwähnt, eng an die zwei vorhergehenden; mit *bidentata* stimmen die Mittelschenkel und die Bauchsegmente fast ganz überein, die Genitalanhänge dagegen sind verschieden.

Die Sculptur des Thoraxrückens ist bedeutend feiner und sehr weitläufig.

Die Zeichnung scheint ähnlichen Schwankungen unterworfen zu sein, wie bei den genannten Arten, auch hier ist die letzte Binde öfter in drei Flecken aufgelöst.

Ich untersuchte 1 ♂ aus Indien, das ich von Herrn Cameron erhielt, und 2 ♂ von Herrn Magretti, aus der Ausbeute Fea's, mit der Bezeichnung Tenasserim, Vall Houngdaran, März 1887, und Bhamô, Birmania, April 1886.

43. **Bembex lunata** Fabricius.

Bembex lunata, Fabricius, Ent. Syst. II. 249. 6. 1793.
— — — Syst. Piezat. 224. 10. 1804.
— — Dahlbom, Hymen. Europ. I. 492. 33. 1845.

Speciebus praecedentibus affinis.

Caput et antennae ut in praecedentibus, alae lutescentes venis brunneis, alarum posticarum area medialis vena secunda obsoleta. Metatarsus anticus ciliis septem praeditus. Coxae intermediae maris apice spina longa robusta munitae, femora

apicem versus valde dentata. Segmentum dorsale sextum feminae apice late rotundatum, area mediana destitutum. Maris segmentum dorsale septimum ut in speciebus praecedentibus in lateribus dentatum, segmentum ventrale secundum carinula mediana brevi, sextum tuberculo parvo. Genitalia fere ut in *B. Taschenbergii.*

Thorax superne subtilissime et sparse punctatus ochraceo villosus.

Corpus ferrugineum maculis nonnullis nigricantibus, clipeo, labro, orbitis, magna parte pronoti cum callis humeralibus, maculis lateralibus thoracis et maxima parte segmenti medialis, fasciis latis antrorsum valde sinuatis, in segmentis anticis interruptis — in posticis continuis, cum maculis lateralibus segmentorum ventralium flavis.

Antennae ferrugineae, scapo infra flavo. Pedes ferruginei, luteo-variegati. Long. corp. 20—25 *mm.*

Species regionis orientalis.

Bembex lunata ist schon durch die rothe Grundfarbe des Körpers so auffallend, dass jede Verwechslung ausgeschlossen erscheint. Dazu kommt noch der auffallende Dorn am Ende der Mittelhüften des Mannes. Zweite Ventralplatte des Weibes in der Mitte glänzend, zerstreut mässig grob punktirt.

Über die nahe Verwandtschaft mit den vorhergehenden Arten ist kein Zweifel; das Endsegment des Mannes, die Genitalanhänge, Fühler etc. sind ganz nach demselben Principe gebaut.

Als Fundorte sind zu erwähnen: Tranquebar, Tirhoot, Bombay (Cameron). Ich erhielt 2 ♂ aus dem Brüsseler Museum und 1 ♀ von Herrn Cameron.

21. Gruppe (*Papua*).

Schläfen ziemlich schmal, schwach gewölbt. Stirne mässig breit, gekielt. Augen nach unten deutlich divergent. Lippe einfach. Flügel lang, die hinteren mit zwei Adern. Endsegment des Weibes ohne Mittelfeld.

♂. Vordertarsen einfach, Vorderschenkel ungezähnt, Mittelschenkel gezähnt oder ungezähnt, Mittelschienen mit Sporn, ohne Endspitze, Mitteltarsen normal. Zweite und sechste Ven-

tralplatte flach oder mit kleinen Längshöckern, siebente mit drei genäherten Längskielen. Siebente Dorsalplatte mit mehr oder minder deutlichen Seitenspitzen.

Genitalanhänge: Tab. II, Fig. 4, 5.

Zweite Ventralplatte des ♀ in der Mitte meistens in mehr oder weniger weiter Ausdehnung ohne feine Punktirung, selten ganz fein punktirt.

Die Arten dieser Gruppe sind über die indische und malayische Region verbreitet; sie sind gross und kräftig gebaut und offenbar mit der vorhergehenden Gruppe in Beziehung.

44. **Bembex Papua** n. sp.

Taf. V, Fig. 13.

Oculi versus clipeum distincte divergentes, frons inter antennas distincte carinata, clipeus satis convexus. Antennae inter se et ab oculis fere aeque distantes, in mare fere cylindricae, articulis tribus penultimis infra distincte excavatis, haud spinosis. Alae parum infumatae, venis fuscis, anticae thoracis latitudine fere duplo et dimidium longiores, posticarum area medialis venas duas emittens. Tarsi antici solito non latiores, metatarso extus ciliis quinque munito. Femora intermedia maris in dimidio apicali distinctissime dentata. Tibiae intermediae calcare antico distinctissimo. Feminae segmentum dorsale sextum apice late rotundatum, area mediana destitutum. Maris segmentum dorsale septimum apice rotundatum, lateribus distincte angulose prominentibus, segmenta ventralia secundum et sextum inermia, septimum carinis tribus approximatis, octavum spina satis longa acuta terminatum. Genitalium forma fere ut in tab. II, fig. 4.

Thorax superne mediocriter dense punctis maioribus et minoribus tectus, cinereo breviter villosus.

Corpus nigrum, orbitis, parte inferiore frontis, labro, clipeo, maculis duabus basalibus vel tota basi exceptis, margine pronoti et saepe callis humeralibus, fasciis saepe plus minusve obsoletis in scutello, metanoto et segmento mediali, maculis plus minusve magnis in lateribus thoracis et segmenti medialis, fasciis plus minusve latis, saepe maculas nigras includentibus, saepe autem plus minusve obsoletis vel in maculas divisis seg-

mentorum dorsalium, maculis saepe obsoletis lateralibus segmentorum ventralium et in mare fere toto segmento anali griseo-luteis. Antennae nigrae scapo infra saepe flavo, pedes flavi plus minusve nigro-variegati. Long. corp. 17—22 *mm*.

Species regionis indo-australensis.

Bembex Papua schliesst sich durch viele Merkmale den Arten der vorhergehenden Gruppe an. Der Körper ist schlanker, der Hinterleib weniger kegelförmig als bei ***bidentata***. Mandibeln am Innenrande zweizähnig. Fühler mässig lang und auch beim Manne fast ganz cylindrisch, ihr Endglied schwach gebogen und entschieden länger als das vorhergehende. Beine von normaler Gestalt, im männlichen Geschlechte durch die Bezahnung der Mittelschenkel ausgezeichnet. Die zweite Ventralplatte des ♀ ist fast durchaus fein punktirt, in der Mitte kaum glatter.

Die Färbung, d. h. die Vertheilung der fahl graugelben Zeichnungen unterliegt ziemlich bedeutenden Schwankungen; so sind bei einigen Exemplaren die Binden der Dorsalplatten sehr breit, mit vollkommen isolirten schwarzen Flecken in ihrer Mitte, während bei anderen die Mittelflecken mit der schwarzen Basis des Segmentes oder auch mit dem schwarzen Hinterrande verschmelzen, so dass dann die Binden in Flecken aufgelöst erscheinen. Bei einzelnen Individuen ist eine oder die andere Binde ganz verschwunden.

Ich untersuchte 9 ♂ und 7 ♀ von Neuguinea, Neubritannien, Celebes und von den Aru-Inseln, Eigenthum der Museen in Wien, Berlin, Hamburg, Budapest, sowie der Herrn Saussure, Magretti und Cameron.

45. **Bembex pugillatrix** n. sp.

Taf. II, Fig. 4. Taf. V. Fig. 14, 15. Taf. VII. Fig. 3.

Speciei praecedenti valde affinis et similis.

Caput cum antennis et alae ut in *B. Papua*. Metatarsus anticus ciliis quinque munitus, femora intermedia maris inermia. Segmentum dorsale sextum feminae ut in *B. Papua*, segmentum dorsale septimum maris in apice distincte emarginatum, lateribus plus minusve distincte angulose prominentibus. Segmenta ventralia maris secundum et sextum ut in *Papua* inermia

septimum carinis tribus approximatis. Genitalium forma ut in tab. II, fig. 4.

Thorax punctis maioribus magis dense tectus quam in *Papua*, satis dense griseo-flavo villosus.

Corpus nigrum, orbitis, clipeo, maculis basalibus exceptis, parte inferiore frontis, labro, margine pronoti cum callis humeralibus, lateribus dorsuli strigisque duabus in disco, fasciis scutelli, metanoti et segmenti medialis, maculis plus minusve magnis in lateribus thoracis et segmenti medialis, fasciis latis, saepissime maculas nigras includentibus, interdum interruptis, vel pro parte obsoletis segmentorum dorsalium cum maculis parvis lateralibus segmentorum ventralium et macula segmenti ultimi maris et feminae griseo-flavis. Antennae nigrae, scapo infra pallido, pedes lutei, basim versus plus minusve nigro-variegati. Long. corp. 15—22 *mm*.

Species regionis indo-australensis.

Diese Art ist von der vorhergehenden im männlichen Geschlechte sofort an den unbewehrten Mittelschenkeln und dem am Ende ausgebuchteten Endsegmente zu unterscheiden; bei den Weibchen dagegen habe ich ausser der gröberen, dichteren Punktirung des Thoraxrückens und dem in der Mitte nicht fein punktirten zweiten Ventralsegmente, sowie den stets vorhandenen gelben Längsstriemen des Dorsulum keinen Unterschied finden können.

Die Form der siebenten Dorsalplatte unterliegt in Bezug auf die Entwicklung der Seitenecken einigen Schwankungen, wenn das mir vorliegende Materiale wirklich zu einer Art gehört. Die Exemplare mit stärkeren Ecken stammen alle aus Celebes, von wo mir kein Exemplar mit schwachen Ecken vorliegt. Ich bin absolut nicht im Stande irgend einen anderen Unterschied zu finden und lasse beide Formen vorläufig vereinigt, weil von den acht Männchen, die ich sah, nicht zwei ein ganz gleiches Endsegment haben und weil ich das mir vorliegende Weibchen aus *Celebes* absolut von denen anderer Provenienz nicht unterscheiden kann. Vielleicht gibt die Untersuchung eines reicheren Materiales Aufschluss, ob hier verschiedene Arten, Localrassen oder bloss einfache individuelle Schwankungen vorliegen; mir scheint letzteres am wahrscheinlichsten

Die Vertheilung der Zeichnungen des Hinterleibes variirt wie bei *B. Papua*. Alle mir vorliegenden Exemplare haben gelbe Längsstriemen am Dorsulum.

Ich untersuchte 8 ♂ und 8 ♀ aus Celebes, Luzon, Mindanao, Batjan, Halmahera, Amboina, Neuguinea, Eigenthum der Museen in Wien, Berlin, Dresden, Hamburg, Budapest und des Herrn Magretti. Die Art scheint ganz ähnliche Verbreitung zu haben wie die vorhergehende.

46. **Bembex Budha** n. sp.

Taf. V, Fig. 16. Taf. VII, Fig. 2.

Speciebus praecedentibus affinis et similis.

Antennae maris apicem versus paulo crassiores, articulis 8.—11. infra spinulis armatis, 11. et 12. infra distincte excavatis. Femora intermedia maris in dimidio apicali infra dentata. Alarum posticarum area medialis vena secunda fere obsoleta. Alae distincte infumatae, venis brunneis. Feminae segmentum dorsale sextum ut in speciebus praecedentibus sine area mediali. Maris segmentum dorsale septimum apice rotundatum, lateribus non angulosis, segmentum ventrale secundum apicem versus carinula parva mediana, sextum tuberculo parvo, septimum carinis tribus valde approximatis. Genitalium forma fere ut in speciebus praecedentibus.

Thorax fere ut in specie praecedente punctatus et pilosus.

Corpus nigrum, orbitis, parte inferiore frontis, labro, clipeo, maculis duabus saepe exceptis, prothorace cum callis humeralibus, strigis quatuor latis in dorsulo, fasciis scutelli et metanoti, fere toto segmento mediali et maxima parte laterum thoracis, fascia latissima segmenti primi, segmento secundo, margine postico et maculis duabus discalibus exceptis, fasciis latissimis antrorsum profunde bisinuatis segmentorum sequentium, apice segmenti ultimi (♂, ♀) maculisque segmentorum ventralium laete flavis. Antennae nigrae, scapo antice flavo, pedes flavi basim versus nigro-lineati. Long. corp. 21—23 *mm*. Species regionis orientalis.

B. Budha ist mit den beiden vorhergehenden Arten nahe verwandt, aber sofort an der reichlichen rein gelben Zeichnung zu erkennen. Im männlichen Geschlechte ist jede Verwechslung

durch die angeführten plastischen Merkmale ausgeschlossen. Die zweite Ventralplatte (♀) ist zum grössten Theile glänzend, ohne feine Punktirung, mit groben Punkten.

Diese Art wurde von Cameron als *B. sulfurescens* Smith bezeichnet *(Hymenoptera Orientalis)*. Smith hat nie eine *B. sulfurescens* beschrieben, sondern offenbar die vorliegende Art auf Dahlbom's *sulfurescens* bezogen, was ich nicht billigen kann.

B. Budha scheint in Indien verbreitet zu sein: Cameron führt Barrackpore, Tirhoot und Madras als Fundorte an. Ich selbst untersuchte 1 ♂ und 1 ♀ aus Ostindien (Hamburger Museum und Coll. Cameron).

47. **Bembex melancholica** Smith.

Taf. II, Fig. 5. Taf. V, Fig. 17. Taf. VII, Fig. 5.

Bembex melancholica, Smith, Catal. Hymenopt. Ins. IV, 328. ♂ ♀. 1856.

Speciebus praecedentibus affinis et similis.

Antennae maris articulis 8., 9. et 10. infra spinulosis, 11. et 12. infra valde excavatis, praecedentibus longioribus, ultimo valde curvato et apice truncato. Alae parum infumatae, venis fuscis; alarum posticarum vena secunda spuria. Tarsi antici forma normali, metatarso extus ciliis quinque munito. Femora intermedia in mare haud dentata, tibiae intermediae calcare antico distinctissimo. Feminae segmentum dorsale sextum apice rotundatum, area dorsali destitutum. Maris segmentum dorsale septimum satis elongatum, apice emarginatum, lateribus vix angulose prominentibus, segmentum ventrale secundum et sextum inerme, septimum carina longitudinali distinctissima munitum, octavum spina longa acuta praeditum. Genitalium forma ut in tab. II, fig. 5. Thorax superne dense punctulatus punctis paulo maioribus immixtis, breviter griseo villosus. Corpus nigrum, orbitis, parte inferiore frontis, clipeo, maculis duabus basalibus exceptis, labro, margine pronoti et callorum humeralium, strigis quatuor angustis dorsuli, fasciis scutelli et metanoti, maxima parte segmenti medialis et laterum thoracis, fasciis latis segmentorum dorsalium, seu maculas completas nigras includentibus, seu in margine antico profunde sinuatis,

maculis duabus interdum confluentibus, interdum obsoletis segmenti septimi maris, maculisque parvis lateralibus segmentorum ventralium flavis. Antennae nigrae, scapo antice flavo Pedes flavi, basim versus nigro-variegati. Long. corp. 18—23 *mm*. Species regionis indo-australensis.

B. melancholica ist im männlichen Geschlechte mit keiner anderen Art zu verwechseln; Endsegmente und Fühler im Vereine mit den unbewehrten Bauchplatten und Mittelschenkeln genügen vollkommen zur Unterscheidung. Schwieriger steht die Sache im weiblichen Geschlechte; hier gelingt es nur sehr schwer plastische Unterschiede von den ähnlich gefärbten Arten *pugillatrix* und *Budha* zu finden. Die gröbere Punktirung des Schildchens ist weniger scharf ausgeprägt, die zweite Ventralplatte nur in der Mitte in geringer Ausdehnung ohne feine Punktirung, die gelbe Farbe heller als bei der erstgenannten Art, weniger ausgebreitet als bei der zweiten. Das Endsegment des Weibes ist bei allen mir vorliegenden Stücken ganz schwarz.

Ich untersuchte 5 ♂ und 6 ♀ aus Sumatra (Deli. Mus. Berolin.), Borneo (Mus. Vindobon.) und Malacca (Mus. Budapest.). Ausserdem sind folgende Fundorte bekannt: Aru, Singapore, Madras, Salvatti, Morty Islands (Smith).

Smith's Beschreibung passt ganz gut auf die mir vorliegenden Exemplare und ich zweifle nicht, dass er wirklich die oben beschriebene Form vor Augen hatte, umsomehr als auch er Exemplare aus Sumatra und Borneo anführt. Sein Ausdruck »livid«-gelb passt ebenfalls und liesse von mir bekannten ähnlichen Arten nur noch auf *pugillatrix* schliessen, bei der aber Smith wohl die Seitenecken des siebenten Dorsalringes (♂) nicht übersehen hätte.

48. **Bembex pinguis** n. sp.

Taf. VII, Fig. 4.

Speciei praecedenti affinis et similis.

Antennae maris articulis 8., 9. et 10. infra spinulosis, 11. et 12. infra excavatis, ultimo minus curvato quam in specie praecedente, apice rotundato. Alae distincte infumatae, venis fuscis, alarum posticarum vena secunda distincta. Tarsi antici forma

normali, metatarso extus ciliis quinque munito. Femora intermedia infra distinctissime dentata, tibiae calcare antico longo. Feminae segmentum dorsale sextum apice rotundatum, area mediana destitutum. Maris segmentum dorsale septimum fere ut in specie praecedente constructum, segmentum ventrale secundum et sextum tuberculis parvis distinctis munita, septimum et octavum cum genitalibus fere ut in specie praecedente.

Sculptura et pilositas fere ut in *B. melancholica.* Corpus nigrum, orbitis, clipeo, maculis basalibus exceptis, labro, margine pronoti cum callis humeralibus, maculis plus minusve magnis in lateribus thoracis et segmenti medialis, fasciis latis saepe interruptis vel pro parte obsoletis, saepe maculas nigras includentibus, maculis lateralibus segmentorum ventralium et saepe macula in segmento septimo maris flavis.

Antennae nigrae, scapo antrorsum flavo, pedes flavi, basim versus nigro-lineati.

Long. corp. 20—23 *mm.*

Species regionis orientalis.

Diese Art steht der vorhergehenden sehr nahe, unterscheidet sich aber schon von derselben durch den Mangel lichter Zeichnungen auf Dorsulum, Scutellum und Metanotum, im männlichen Geschlechte überdies durch die gezähnten Schenkel, die bewehrten Ventralplatten und die verschiedenen Fühler. Die Weibchen könnten leicht mit denen von *B. Papua* verwechselt werden, doch ist ihre zweite Ventralplatte in der Mitte glatt, ohne feine Punktirung, nur zerstreut gröber punktirt.

Ich untersuchte 6 ♂ und 2 ♀ aus Calcutta, Assam und Java, Eigenthum der Museen in Wien, Budapest und Stuttgart, sowie des Herrn Saussure. Ein Exemplar vom Stuttgarter Museum soll aus Queensland stammen, was mir einigermassen fraglich erscheint.

22. Gruppe (*Diversipennis*).

Schläfen mässig breit und gewölbt. Stirne verschmälert, gekielt. Augen nach unten stark divergent. Lippe einfach. Flügel lang, die hinteren mit zwei Adern. Endsegment des Weibes ohne Mittelfeld.

♂. Vordertarsen einfach, Vorder- und Mittelschenkel ungezähnt, Mittelschienen ohne Endspitze und ohne langen vorderen Endsporn, Mitteltarsen einfach. Zweite Ventralplatte mit kleinem Längshöcker, sechste bewehrt, siebente mit zwei parallelen, weit abstehenden Längskielen. Siebente Dorsalplatte ohne Seitenspitzen.

Genitalien: Tab. II, Fig. 6.

Zweite Ventralplatte des ♀ in der Mitte glatt und glänzend, ohne feine Punktirung, nur mit groben Punkteindrücken.

Sehr grosse robuste Thiere, Bewohner der äthiopischen Region. Bei der einen bisher bekannten Art ist der auffallende sexuelle Unterschied in der Farbe des Körpers und der Flügel bemerkenswerth.

Die Gruppe scheint sehr isolirt zu stehen, wenigstens bin ich nicht in der Lage, irgend welche engeren Beziehungen zu anderen nachzuweisen.

49. **Bembex diversipennis** Smith.

Taf. II, Fig. 6. Taf. VII, Fig. 6.

Bembex diversipennis, Smith, Ann. Mag. Nat. Hist. XII. 297. ♂ ♀ 1873.

Mas. Oculi versus clipeum distinctissime divergentes, frons inter antennas distinctissime carinata, clipeus aequaliter convexus, in parte apicali vix depressus. Antennae inter se paulo magis distantes quam ab oculis, articulis sex ultimis infra distincte excavatis, articulo ultimo elongato, curvato et in apice fere acuto. Alae distincte infumatae, venis fuscis; alae anticae thoracis latitudine duplo et dimidium longiores, posticae ex apice areae medialis venas duas emittentes. Tarsi antici forma communi, metatarso extus ciliis sex mediocriter longis munito; femora intermedia lata, margine postico inermi, tibiae intermediae calcare magno antico destitutae. Abdomen fere conicum, segmento dorsali septimo apice satis anguste rotundato, lateribus vix sinuosis, segmento ventrali secundo tuberculo parvo acuto, sexto tuberculo mediocri prope apicem sito. Segmentum ventrale septimum carinis lateralibus fere parallelis, satis distantibus. Spina segmenti ventralis octavi longa et acuta. Genitalium forma ut in tab. II, fig. 6.

Caput cum thorace dense et breviter griseo villosum. Thorax superne dense aequaliter et satis subtiliter punctatus.

Corpus nigrum, orbitis latis anticis et posticis, interdum maximam partem faciei tegentibus, clipeo, maculis duabus nigris saepe exceptis, labro, maxima parte prothoracis, lateribus et strigis plus minusve latis, interdum obsoletis, dorsuli, fasciis plus minusve latis scutelli et metanoti, segmento mediali, lateribus thoracis et pectore maxima pro parte vel totis flavis. Segmenta dorsalia lutea, basi et apice nigris, fere semper maculis binis discalibus nigris. Segmentum septimum plus minusve flavum. Segmenta ventralia maculis magnis lateralibus flavis vel fere omnino flava. Antennae nigrae, scapo plus minusve flavo, pedes flavi, basim versus plus minusve nigro-variegati.

Femina. Mari statura, oculis infra valde divergentibus, fronte inter antennas distinctissime carinata, pedibus robustis, longitudine et nervatura alarum similis. Antennae inter se et ab oculis aeque distantes, satis longae. Alae in dimidio basali fuscae, in apice pallidae. Segmentum dorsale sextum apice late rotundatum, area dorsali limitata nulla, satis dense et satis subtiliter punctatum.

Thoracis dorsum dense subtiliter punctulatum, punctis majoribus sparse immixtis. Segmentum ventrale secundum in disco nitidum, sparse crasse punctatum.

Corpus nigrum, capite ferrugineo, macula frontali nigra, margine clipei et labro luteis, prothorace cum callis humeralibus lateribusque dorsuli obscure ferrugineis, fasciis in scutello, metanoto et segmento mediali, angulis lateralibus segmenti medialis, maculis maximis segmenti primi, fascia latissima maculas duas nigras includente secundi, fasciis antrorsum profunde bisinuatis tertii, quarti et quinti cum maculis parvis lateralibus segmentorum ventralium flavis, apice segmenti ultimi interdum ferrugineo. Antennae et pedes ferruginei.

Variat picturis flavis in thorace obsoletis, segmentis dorsalibus solum maculis indistincte limitatis pallidis.

Long. corp. 22—25 *mm*.

Species regionis aethiopicae.

B. diversipennis unterscheidet sich von allen vorhergehenden Arten wesentlich durch die Form der Genitalanhänge.

In Bezug auf die Körperform und andere plastische Merkmale scheinen Beziehungen zur Gruppe der *B. bidentata* vorhanden zu sein.

Körperform sehr robust; der Thorax dick und gedrungen, das erste Segment kurz und an der Basis steil abfallend. Mandibeln am Innenrande zweizähnig. Fühler und Beine sind proportionirt. Das Flügelgeäder ähnlich wie bei den vorigen Arten. Mittelschienen am Ende nicht in eine Spitze ausgezogen. Tarsen von normaler Form. Auffallend ist der sexuelle Dimorphismus in der Farbe der Flügel und des Körpers. Beide Geschlechter sind übrigens in Bezug auf die Färbung sehr variabel.

Ich untersuchte 7 ♂ vom Congo, Eigenthum des Wiener Hofmuseums, und 3 ♀ aus dem Massailand (Hamburger Museum leg. Fischer), aus Zanzibar (Berliner Museum) und Deutsch-Ost-Afrika: Dar Es-Salaam (Wiener Museum). Smith beschrieb beide Geschlechter aus Angola.

Es scheint somit, dass *B. diversipennis* über ganz Central- und Süd-Afrika verbreitet ist.

23. Gruppe (*Monedula*).

Schläfen ziemlich schmal und kaum gewölbt. Stirne ziemlich breit, gekielt. Oberlippe einfach, Augen nach unten deutlich divergent. Flügel lang, die hinteren mit zwei Adern. Endsegment des Weibes ohne Mittelfeld.

♂. Vordertarsen einfach. Vorderschenkel ungezähnt; Mittelschenkel gezähnt, Mittelschienen ohne Endspitze und ohne vorderen Endsporn, Mitteltarsen einfach. Zweite und sechste Ventralplatte mit kleinen Längshöckern, siebente ohne deutliche Kiele. Siebentes Dorsalsegment ohne Seitenspitzen.

Genitalanhänge höchst auffallend: Tab. II, Fig. 8.

Zweite Ventralplatte (♀) in der Mitte glänzend, ohne feine Punktirung, nur grob punktirt.

Gleich der vorigen Gruppe auf eine einzige afrikanische Art begründet, die entschieden eine ganz isolirte Stellung einnimmt. Die Exemplare sind sehr gross, aber ziemlich schlank und eigenthümlich gezeichnet.

50. **Bembex monedula** n. sp.

Taf. II, Fig. 8.

Oculi versus clipeum distincte divergentes, frons inter antennas distincte carinata, clipeus parum convexus, antice paulo depressus. Antennae inter se et ab oculis fere aeque distantes, in utroque sexu fere cylindricae, articulis antepenultimis in mare infra nec spinosis, nec excavatis. Alae distincte infumatae, venis fuscis, anticae latitudine thoracis duplo et dimidium longiores, posticae ex apice areae medianae duas venas longitudinales emittentes. Pedes robusti, tarsis anticis forma normali, metatarso antico extus ciliis sex munito, femoribus intermediis infra non dentatis, tibiis intermediis in mare calcare magno antico destitutis. Abdomen satis longum, minus conicum, quam in *B. Baumanni*, segmento dorali sexto feminae sine area dorsali, apice late rotundato, maris segmento dorsali septimo lato, apice fere truncato, lateribus sinuosis. Maris segmentum ventrale secundum et sextum tuberculis parvis acutis munita, septimum indistincte carinatum, octavum spina longa acuta praeditum. Genitalium forma valde singularis (Tab. II, Fig. 8). Thorax breviter et dense brunneo pilosus, superne satis crasse irregulariter punctatus.

Corpus nigrum, in abdomine violaceo micans, orbitis angustis posticis et latioribus anticis, labro, margine antico lateribusque clipei et maculis lateralibus segmentorum dorsalium quatuor vel quinque anticorum flavis, antennis nigris, scapo infra plus minusve pallido, pedibus nigris antrorsum in anticis et mediis plus minusve pallidis. Long. corp. 22—27 *mm.*

Species aethiopica.

Monedula nenne ich diese Art wegen der auffallenden Ähnlichkeit mit *Monedula heros. B. monedula* schliesst sich durch die Bildung der Beine und der Ventralsegmente der vorhergehenden Art, *diversipennis* an, weicht aber, ausser den verschiedenen Genitalanhängen, u. a. auch durch den schlankeren Körperbau und den minder kegelförmigen Hinterleib ab. Eine Verwechslung mit irgend einer der mir bekannten Formen ist ausgeschlossen.

Ich untersuchte 2 ♂ und 3 ♀ von der Delagoa-Bai, Eigenthum der Museen in Berlin und Brüssel.

24. Gruppe (*Physopoda*).

Schläfen sehr breit und stark gewölbt. Stirne sehr breit, gekielt. Augen nach unten nicht divergent. Lippe einfach. Flügel ziemlick kurz, die hinteren mit zwei Adern.

♂. Alle Schienen auffallend verdickt. Vordertarsen einfach, Vorder- und Mittelschenkel ungezähnt, Mittelschienen ohne Endspitze, mit Sporn. Tarsen der Mittelbeine einfach. Zweite, sechste und siebente Ventralplatte einfach, unbewehrt, siebente Dorsalplatte ohne Seitenspitzen.

Genitalanhänge: Tab. II, Fig. 9.

Auf eine mittelgrosse südamerikanische Art gegründet. Die Form der Genitalanhänge erinnert sehr an die der *B. amoena*. Scheint im Übrigen ziemlich isolirt zu stehen.

51. **Bembex physopoda** n. sp.

Taf. II, Fig. 9. Taf. III, Fig. 30.

♂. Corpus satis robustum. Frons latissima, inter antennas carinata, oculis versus clipeum haud divergentibus, sed paululo convergentibus, tempora valida, clipeus latus, parum convexus. Antennae inter se et ab oculis fere aeque distantes, graciles, flagello fere cylindrico, articulis ultimis infra nec spinulosis, nec excisis. Alae thoracis latitudine paulo plus quam duplo longiores, hyalinae, venis obscure brunneis. Vena secunda alarum posticarum satis indistincta. Tibiae omnes, et imprimis posticae valde inflatae. Tarsi antici solito non latiores, metatarso ciliis sex munito, tibiae intermediae calcare antico distincto, femora intermedia haud dentata. Abdomen depressum, fere ellipticum, segmento primo angustiore quam secundo, basim versus haud valde truncato. Segmentum dorsale septimum apice late rotundatum; segmentum vetrale secundum et sextum inerme, septimum carina mediana prominente et carinis duabus lateralibus munitum; spina segmenti ventralis octavi longa et acuta. Genitalium forma ut in tab. II, Fig. 9.

Thorax dorso satis crasse, mediocriter dense punctato, cum capite et abdominis basi pilis longis griseis vestitus.

Corpus nigrum, orbitis, parte inferiore frontis, clipeo, labro, maxima parte prothoracis cum callis humeralibus, strigis quatuor

longitudinalibus dorsuli, fasciis scutelli, metanoti et segmenti medialis, maculis nonnullis in lateribus thoracis et segmenti medialis, fascia in lateribus ampliata segmenti dorsalis primi, fasciis anguste interruptis et profunde bisinuatis secundi, tertii, quarti et quinti, macula mediana sexti maculisque parvis lateralibus segmentorum ventralium flavis. Antennae nigrae, infra pallidae; pedes flavi, basim versus nigro-variegati.

Long. corp. 14—18 *mm*.

Species regionis neotropicae.

Diese Art ist durch die auffallend verdickten Schienen und die breite Stirn hinlänglich gekennzeichnet.

Die Mandibeln sind kräftig und tragen am Innenrande zwei Zähne. Die Genitalanhänge gleichen so ziemlich denen der *Megerlei*- oder *amoena*-Gruppe.

Ich untersuchte 2 ♂ aus Brasilien, Eigenthum des Berliner Museums.

25. Gruppe (*Cressonis*).

Schläfen ziemlich breit und gewölbt. Stirne breit, gekielt Augen nach unten nicht divergent. Oberlippe mit Quereindrücken in der Gegend der Mandibeln, ober denselben in der Mitte fast zahnartig vortretend. Flügel lang, die zweite Ader der hinteren oft undeutlich. Endsegment des Weibes mit deutlichem Mittelfelde.

♂. Vordertarsen einfach, Vorderschenkel einfach, ungezähnt, Mittelschenkel gezähnt, Schienen nicht verdickt, mit Endsporn, ohne Endspitze. Mitteltarsen einfach. Zweite Ventralplatte mit Längshöcker, sechste bewehrt, siebente breit, unbewehrt. Siebente Dorsalplatte mit Seitenecken.

Genitalanhänge: Tab. II, Fig. 7.

Zweite Ventralplatte des ♀ auch in der Mitte fein punktirt mit undeutlicher gröberer Punktirung.

Die bisher bekannten Arten dieser Gruppe stammen aus Nord- und Centralamerika, es sind sehr robust gebaute, mittelgrosse bis grosse Thiere. Die Genitalien weisen auf Beziehungen zur Gruppe der *B. amoena* hin; nach den übrigen Merkmalen steht die Gruppe ziemlich isolirt.

52. **Bembex Cressonis** mihi.

Taf. V, Fig. 6.

< *Bembex Belfragei*, Cresson, Trans. Amer. Ent. Soc. IV. 220. ♂ 1873.

Corpus robustissimum. Frons lata, inter antennas carinata. Oculi versus clipeum, haud divergentes. Clipeus satis convexus, parum prominens. Labrum a latere visum prope medium distincte impressum. Antennae inter se et ab oculis fere aeque distantes, satis breves et robustae, in mare articulo octavo postice angulose-prominente, articulis quinque ultimis infra depressis, ultimo praecedente paulo longiore, parum curvato et apice rotundato. Alae distincte infumatae, venis obscure brunneis; anticae thoracis latitudine paulo plus quam duplo longiores; posticae vena secunda ex apice areae medialis oriente spuria. Pedes robusti, .tarsis anticis forma normali, metatarso antico ciliis septem munito, femoribus intermediis maris infra excavatis et distinctissime dentatis, tibiis intermediis angulo antico non producto, calcare antico distinctissimo. Metatarsus intermedius maris prope medium paulo dilatatus. Abdomen crassum, segmento dorsali sexto feminae area dorsali distinctissima, dense longitudinaliter rugoso, segmento dorsali septimo maris nitido et distincte longitudinaliter rugoso, apice rotundato, lateribus prope basim angulose-prominentibus, segmento ventrali secundo maris tuberculo magno compresso, sexto crista transversa, septimo carina longitudinali distincta. Segmentum ventrale octavum spina satis brevi munitum. Genitalium forma fere ut in tab. II, fig. 7.

Thorax superne dense mediocriter crasse punctatus; segmentum ventrale secundum feminae dense subtilissime punctulatum. Caput, thorax et abdominis basis dense cinereo hirsuta. Corpus nigrum, orbitis angustissimis posticis, strigis lateralibus in labro maris, fasciis latissimis, late interruptis antrorsum profunde bisinuatis in segmentis dorsalibus quatuor vel quinque (♀) vel sex (♂) anticis flavis. Antennae nigrae. Pedes nigri, in femina sparse flavo-variegati, in mare tibiis, tarsis et parte femorum flavis.

Long. corp. 17—21 *mm*.

Species nearctica.

Der Körper ist ungemein robust gebaut, der Thorax stark gewölbt, der Hinterleib dick und in der Gegend des zweiten Segmentes am breitesten, sein erstes Segment fällt an der Basis steil ab. Das sechste Dorsalsegment des Weibes ist so auffallend, dass eine Verwechslung mit irgend einer anderen, ausser der nächstfolgenden Art vollkommen ausgeschlossen ist (vergleiche die Zeichnung).

Das zweite Ventralsegment des Mannes trägt einen grossen comprimirten Mittelhöcker, das sechste einen Querwulst. Die Seiten der siebenten Dorsalplatte ragen nahe der Basis eckig vor. Genitalien ähnlich wie bei der Gruppe der *B. Megerlei.*

Die Fühler des Mannes sind robust, ihr drittes Glied nur wenig mehr wie dreimal so lang als am Ende breit, das vierte kaum doppelt so lang als am Ende breit.

Mandibeln am Innenrande zweizähnig. Lippe in der Mitte der Quere nach eingedrückt.

Cresson hat diese und die folgende Art vereint als *B. Belfragei* beschrieben, was ziemlich deutlich aus seinen Angaben über die Färbung hervorgeht.

Ich untersuchte 1 ♂ und 2 ♀ aus Texas (Coll. Wüstnei et Mus. Budapest).

53. **Bembex insignis** mihi.

Taf. II, Fig. 7. Taf. VI, Fig. 32.

< *Bembex Belfragei,* Cresson, Trans. Amer. Ent. Soc. IV. 220. ♂ 1873.

Speciei praecedenti valde similis et affinis, antennis gracilioribus, thorace paulo crassius et minus dense punctato et colore satis facile distinguendus.

Corpus nigrum, orbitis angustis posticis et in mare latis anticis, clipeo, labro et macula frontali maris, saepe macula in lateribus prothoracis maris fasciisque latissimis interruptis in segmentis tribus (♀) vel quatuor (♂) anticis, quarum secunda saepe maculas nigras includit, flavis.

Antennae nigrae, scapo infra flavo. Pedes lutei, basi nigra, in femoribus et tibiis plus minusve nigro-lineati.

Long. corp. 15—18 *mm.*

Species nearctica.

B. insignis ist im Allgemeinen etwas kleiner als die vorhergehende Art, mit der sie in fast allen Merkmalen übereinstimmt. Stirne, Clipeus, Oberlippe ganz wie bei *Cressonis*, ebenso das Flügelgeäder, die Beine, das Endsegment des Weibes und Mannes, die Bewehrung der männlichen Ventralplatten und die Genitalanhänge. Auch die Behaarung ist gleich, die Punktirung auf dem Thoraxrücken dagegen etwas gröber (trotz der geringeren Grösse) und etwas weitläufiger.

Die Fühler des Mannes sind entschieden schlanker, ihr drittes Glied ist viermal so lang als am Ende breit, das vierte mehr als doppelt so lang als am Ende breit.

Wenn auch die Färbung innerhalb gewisser Grenzen schwankt, so scheint sie hier doch einige Anhaltspunkte zur Unterscheidung zu bieten. Es sind bei allen meinen Exemplaren um eine oder zwei Binden der Dorsalplatten weniger vorhanden als bei *Cressonis* und alle Männchen haben gelben Clipeus und gelbe Lippe. Es wäre doch sonderbar, wenn bei ein und derselben Art mit der grösseren Ausdehnung der lichten Farbe auf dem Kopfe eine Reduction derselben auf dem Hinterleibe Hand in Hand ginge.

Ich untersuchte 6 ♂ und 3 ♀ aus Georgia, Eigenthum der Museen in Wien, Berlin, Budapest und des Herrn Saussure.

54. **Bembex dentilabris** n. sp.

♀ Caput thorace distincte angustius, temporibus satis latis, oculis fere parallelis, fronte lata inter antennas carinata, clipeo parum convexo, solito longiore. Labrum fere ut in *B. Cressonis* a latere visum in medio fere dentiforme-prominens, in regione mandibularum impressum. Antennae graciles, inter se et ab oculis fere aeque distantes. Thorax crassus, segmento mediali brevi et valde declivo. Alae lutescentes venis obscuris; anticae thoracis latitudine paulo plus quam duplo longiores, vena cubitali prima vix curvata; posticae vena longitudinali secunda ex apice areae medialis oriente indistincta. Pedes statura normali, metatarso antico ciliis septem munito. Abdomen breve et crassum segmento dorsali sexto apicem versus in lateribus distincte carinato in disco rugoso punctato. Thorax in dorso satis

subtiliter dense punctatus, cum capite griseo fulvo villosus. Segmentum ventrale secundum in disco laeve.

Corpus nigrum, temporibus, maxima parte frontis, clipeo, maculis duabus magnis exceptis, labro, prothorace, strigis quatuor latis dorsuli, fasciis scutelli et metanoti, lateribus thoracis cum maxima parte pectoris et segmenti medialis, fasciis latissimis valde bisinuatis segmenti dorsalis primi, secundi, tertii et quarti, maculis tribus segmenti quinti, maculis magnis lateralibus segmentorum ventralium anticorum et apice segmenti sexti (dorsalis et ventralis) saturate flavis. Antennae nigrae, infra flavae. Pedes flavi, basi nigro-variegata, femoribus supra nigro-lineatis.

Long. corp. 16 *mm.*

Species in Promontorio San Sucas Californiae reperta.

Obwohl mir nur ein einzelnes Weibchen (Eigenthum des Lübecker Museums) vorliegt, zweifle ich doch nicht an der nahen Verwandtschaft mit *Cressonis* und *insignis*. Die eigenthümlich geformte Oberlippe, die fast gerade erste Cubitalquerader, der dicke gedrungene Körper und das an den Seiten gekielte Endsegment mit seiner in Längsrunzelung übergehenden Punktirung lassen über die systematische Stellung wenig Zweifel und machen im Vereine mit der auffallenden Zeichnung die Art sehr leicht kenntlich.

55. **Bembex mima** n. sp.

♀ Statura fere ut in speciebus praecedentibus. Caput temporibus satis convexis, fronte lata. Oculi fere paralleli.

Clipeus satis convexus et distinctissime prominens. Labrum fere ut in speciebus praecedentibus in regione mandibularum distinctissime impressum, a latere visum distincte dentiforme prominens. Antennae satis graciles. Thorax ut in speciebus praecedentibue robustus et crassus. Alae satis infumatae, venis fuscis; posticae vena secunda ex apice areae medialis oriente spuria. Pedes robusti metatarso antico ciliis octo muniti. Abdomen crassum segmento dorsali sexto area dorsali deplanata carinis lateralibus distincte limitata et crasse punctata munito.

B. insignis ist im Allgemeinen etwas kleiner als die vorhergehende Art, mit der sie in fast allen Merkmalen übereinstimmt. Stirne, Clipeus, Oberlippe ganz wie bei *Cressonis*, ebenso das Flügelgeäder, die Beine, das Endsegment des Weibes und Mannes, die Bewehrung der männlichen Ventralplatten und die Genitalanhänge. Auch die Behaarung ist gleich, die Punktirung auf dem Thoraxrücken dagegen etwas gröber (trotz der geringeren Grösse) und etwas weitläufiger.

Die Fühler des Mannes sind entschieden schlanker, ihr drittes Glied ist viermal so lang als am Ende breit, das vierte mehr als doppelt so lang als am Ende breit.

Wenn auch die Färbung innerhalb gewisser Grenzen schwankt, so scheint sie hier doch einige Anhaltspunkte zur Unterscheidung zu bieten. Es sind bei allen meinen Exemplaren um eine oder zwei Binden der Dorsalplatten weniger vorhanden als bei *Cressonis* und alle Männchen haben gelben Clipeus und gelbe Lippe. Es wäre doch sonderbar, wenn bei ein und derselben Art mit der grösseren Ausdehnung der lichten Farbe auf dem Kopfe eine Reduction derselben auf dem Hinterleibe Hand in Hand ginge.

Ich untersuchte 6 ♂ und 3 ♀ aus Georgia, Eigenthum der Museen in Wien, Berlin, Budapest und des Herrn Saussure.

54. **Bembex dentilabris** n. sp.

♀ Caput thorace distincte angustius, temporibus satis latis, oculis fere parallelis, fronte lata inter antennas carinata, clipeo parum convexo, solito longiore. Labrum fere ut in *B. Cressonis* a latere visum in medio fere dentiforme-prominens, in regione mandibularum impressum. Antennae graciles, inter se et ab oculis fere aeque distantes. Thorax crassus, segmento mediali brevi et valde declivo. Alae lutescentes venis obscuris; anticae thoracis latitudine paulo plus quam duplo longiores, vena cubitali prima vix curvata; posticae vena longitudinali secunda ex apice areae medialis oriente indistincta. Pedes statura normali, metatarso antico ciliis septem munito. Abdomen breve et crassum segmento dorsali sexto apicem versus in lateribus distincte carinato in disco rugoso punctato. Thorax in dorso satis

subtiliter dense punctatus, cum capite griseo fulvo villosus. Segmentum ventrale secundum in disco laeve.

Corpus nigrum, temporibus, maxima parte frontis, clipeo, maculis duabus magnis exceptis, labro, prothorace, strigis quatuor latis dorsuli, fasciis scutelli et metanoti, lateribus thoracis cum maxima parte pectoris et segmenti medialis, fasciis latissimis valde bisinuatis segmenti dorsalis primi, secundi, tertii et quarti, maculis tribus segmenti quinti, maculis magnis lateralibus segmentorum ventralium anticorum et apice segmenti sexti (dorsalis et ventralis) saturate flavis. Antennae nigrae, infra flavae. Pedes flavi, basi nigro-variegata, femoribus supra nigro-lineatis.

Long. corp. 16 *mm.*

Species in Promontorio San Sucas Californiae reperta.

Obwohl mir nur ein einzelnes Weibchen (Eigenthum des Lübecker Museums) vorliegt, zweifle ich doch nicht an der nahen Verwandtschaft mit *Cressonis* und *insignis.* Die eigenthümlich geformte Oberlippe, die fast gerade erste Cubitalquerader, der dicke gedrungene Körper und das an den Seiten gekielte Endsegment mit seiner in Längsrunzelung übergehenden Punktirung lassen über die systematische Stellung wenig Zweifel und machen im Vereine mit der auffallenden Zeichnung die Art sehr leicht kenntlich.

55. **Bembex mima** n. sp.

♀ Statura fere ut in speciebus praecedentibus. Caput temporibus satis convexis, fronte lata. Oculi fere paralleli.

Clipeus satis convexus et distinctissime prominens. Labrum fere ut in speciebus praecedentibus in regione mandibularum distinctissime impressum, a latere visum distincte dentiforme prominens. Antennae satis graciles. Thorax ut in speciebus praecedentibue robustus et crassus. Alae satis infumatae, venis fuscis; posticae vena secunda ex apice areae medialis oriente spuria. Pedes robusti metatarso antico ciliis octo muniti. Abdomen crassum segmento dorsali sexto area dorsali deplanata carinis lateralibus distincte limitata et crasse punctata munito.

Thorax superne dense aequaliter et satis subtiliter punctatus cum capite griseo brunneo villosus.

Corpus nigrum, temporibus, orbitis latis anticis, clipeo, maculis duabus basalibus exceptis, labro, fascia interrupta pronoti, callis humeralibus, lateribus dorsuli lineisque duabus angustis in disco, fasciis scutelli et metanoti, maculis in area mediana segmenti medialis, maculis in lateribus prothoracis, mesothoracis et segmenti medialis, maculis fere quadratis lateralibus et maculis discalibus binis trigonis segmentorum quinque anticorum, maculis lateralibus segmenti ventralis secundi et tertii cum apice segmenti dorsalis sexti flavis. Antennae nigrae, infra flavae. Pedes lutei, basi cum maxima parte femorum lineisque in tibiis nigris. Long. corp. 21 *mm.*

Species mexicana.

Diese Art sieht manchen *Monedula*-Arten auf den ersten Blick täuschend ähnlich, was namentlich durch die in Flecken aufgelösten Binden der Dorsalplatten bedingt ist.

Das seitlich gekielte Endsegment, der robuste Körper und namentlich die Gestalt der Oberlippe verweisen diese leicht kenntliche Art in die Gruppe der *B. Cressonis*, und ich zweifle nicht, dass die Charaktere des jetzt noch unbekannten Mannes meine Ansicht bestätigen werden.

Ich beschreibe die Art nach einem Exemplare, das mir Herr Cameron zur Beschreibung einschickte. Als Fundorte gibt Cameron in der Biologia Centrali-Amarikana, wo er den von mir gewählten Namen (i. l.) anführt, ohne die Art zu beschreiben, Tierra colorada, Tepetlapa und Venta de Zopilote (2.800 Fuss); alle in der mexicanischen Provinz Guerrero, an.

26. Gruppe (*Melanopa*).

Schläfen schmal, schwach gewölbt. Stirne breit, gekielt. Augen nach unten kaum divergent. Lippe einfach. Flügel lang, die hinteren mit zwei Adern. Endsegment des Weibes ohne Mittelfeld.

♂. Vordertarsen einfach, Vorderschenkel ungezähnt, Mittelschenkel gezähnt (oft undeutlich oder nur am Ende). Mittel-

schienen ohne Endspitze, mit Sporn, Mitteltarsen einfach. Zweite und sechste Ventralplatte mit Längskiel oder Höcker, siebente mit Längskiel. Siebente Dorsalplatte ohne Seitenspitzen.

Genitalanhänge zangenartig: Tab. II, Fig. 10—13.

Zweite Ventralplatte des ♀ in der Mitte glänzend, nur mit grober Punktirung.

Alle Arten dieser Gruppe sind aus Central- und Südafrika, eine aus Nordostafrika; es sind mittelgrosse Thiere. Die Gruppe steht in naher Beziehung zu den folgenden und ist fast nur durch die Genitalanhänge zu trennen.

56. **Bembex melanopa** n. sp.

Taf. II, Fig. 10. Taf. VII, Fig. 7.

Corpus satis gracile. Frons lata, inter antennas distincte carinata. Oculi versus clipeum haud distincte divergentes. Clipeus satis convexus. Antennae inter se et ab oculis fere aeque distantes, satis breves, in mare articulo primo crasso, sexto ad decimum postice distincte spinulosis, tribus penultimis dilatatis et infra excavatis, ultimo apicem versus valde angustato, curvato et praecedente multo longiore. Alae fere hyalinae, venis brunneis, anticae thoracis latitudine duplo et dimidium longiores, posticae area longitudinali secunda ex apice area medialis oriente spuria. Tarsi antici forma normali, articulo primo extus ciliis sex munito. Maris femora intermedia solum prope apicem infra dentibus duobus vel tribus distinctis munita, tibiae intermediae forma normali, in angulo antico calcare distinctissimo, tarsi forma normali. Abdomen conicum, segmento primo basi valde declivo. Feminae segmentum dorsale sextum apice late rotundatum, area dorsali distincta nulla. Maris segmentum dorsale sextum fere triangulare, apice late rotundato, lateribus haud angulose prominentibus, segmentum ventrale secundum crista longa mediana, haud valde prominente, sextum tuberculo distincto postice acuto et superne deplanato, septimum satis latum, apicem versus longitudinaliter carinatum. Spina segmenti ventralis octavi satis robusta, apice acuta.

Genitalium forma ut in tab. II, fig. 10.

Thorax superne mediocriter crasse et satis dense punctatus. Segmenta ventralia in disco nitida, sparse et crasse punctata. Caput, thorax et abdominis basis pilis satis brevibus griseis dense obtecta.

Corpus nigrum, orbitis angustissimis posticis lateribusque labri saepe pallidis, maculis lateralibus segmenti dorsalis primi, fascia lata, interdum interrupta, antrorsum profunde emarginata seu maculas nigras includente segmenti secundi, fasciis bisinuatis tertii et quarti, fascia vel maculis duabus quinti et interdum maculis sexti in mare luteis. Antennae nigrae. Pedes nigri, tibiis, tarsis et in mare etiam femoribus opulenter flavo-variegatis.

Long. corp. 14—19 *mm*.

Species regionis aethiopicae.

Durch die auffallenden zangenartigen Genitalanhänge, bei denen der Stipes bis über die Mitte des breiten Theiles hinab stark eingedrückt ist, durch die verhältnissmässig dicken, kurzen Fühler mit ihrem auffallend dünnen (♂) Endgliede sowie durch das ganz schwarze Gesicht und den Mangel auffallender lichter Zeichnungen auf dem Thorax und die Bezahnung der Mittelschenkel (♂) leicht zu erkennen.

Die Mandibeln sind schlank, theilweise gelb, sie haben am Innenrande einen deutlichen und daneben einen undeutlichen Zahn. Die sechste Dorsalplatte des Weibes ist an der Spitze fast glatt und etwas gerandet.

Die zweite Binde des Hinterleibes ist bei den einzelnen Individuen sehr verschieden: Bei einigen sind die zwei schwarzen Mittelflecken nur mit einander, bei anderen auch mit der Basis verbunden, bei einigen stehen sie auch mit dem dunklen Hinterrande des Segmentes in Verbindung.

Ich untersuchte 5 ♂ und 1 ♀ aus Natal (Coll. Saussure) und von der Delagoa Bai (Berliner Museum). Die Art scheint also den östlichen Theil Südafrikas zu bewohnen.

57. **Bembex forcipata** n. sp.

Speciei praecedenti valde similis et affinis, thorace paulo minus crasse punctato, griseo-luteo pubescente et colore capitis thoracisque distinguenda.

Corpus nigrum, orbitis latis anticis et posticis, fronte inter antennas, clipeo, maculis duabus parvis in mare (saepe) et macula magna centrali in femina exceptis, labro, linea mediana in femina saepe excepta, margine pronoti et callorum humeralium, maculis magnis in lateribus prothoracis, mesothoracis et segmenti medialis, angulis posticis dorsuli (saepe), fascia angusta scutelli feminae (raro etiam maris), magna parte segmenti medialis feminae, maculis lateralibus segmenti primi, fasciis saepissime maculas completas nigras includentibus secundi et tertii, fasciis sinuatis quarti et quinti maculisque lateralibus sexti maris luteis. Antennae nigrae, scapo antrorsum flavo; pedes lutei, basim versus plus minusve nigro variegati.

Long. corp. 15—20 *mm*.

Species regionis aethiopicae.

Diese Form stimmt mit der vorhergehenden in allen plastischen Merkmalen und selbst in Bezug auf die Genitalien so auffallend überein, dass ich eine Trennung nicht wagen würde, wenn nicht der geringe Unterschied in der Punktirung des Thoraxrückens und die mehr gelbgraue Behaarung im Vereine mit der, soweit mein Materiale ausreicht, constanten Verschiedenheit der Färbung und mit der verschiedenen geographischen Verbreitung zusammenfiele. Möglicherweise handelt es sich auch nur um Localrassen.

Ich untersuchte 6 ♂ und 4 ♀ aus Zanzibar und von Tanga (Zanzibarküste), Eigenthum der Museen in Wien, Berlin, Hamburg, Madrid und des Herrn H. de Saussure.

58. **Bembex labidura** n. sp.

Taf. II, Fig. 11.

♂. Speciebus praecedentibus valde similis et affinis, thorace superne magis dense et crasse punctato quam in *B. melanopa*, genitalium stipite in parte apicali minus excavato et colore distinguenda.

Nigra, orbitis, parte inferiore frontis, clipeo, labro, maxima parte prothoracis cum callis humeralibus, margine laterali dorsuli, fasciis scutelli, metanoti et segmenti medialis, maculis magnis in lateribus thoracis et segmenti medialis, fascia lata in medio coarctata vel anguste interrupta segmenti primi, fascia

latissima secundi maculas duas completas nigras includente, fasciis latis segmenti tertii, quarti, quinti et sexti cum maculis magnis lateralibus segmentorum ventralium flavis. Antennae nigrae, scapo infra flavo; pedes flavi, basim versus sparse nigro-variegati. Long. corp. 15—17 *mm*.

Species regionis aethiopicae.

Kopfform, Fühler, Flügelgeäder, Vordertarsen, Bezahnung der Mittelschenkel, Form der Endsegmente und Bewehrung der Ventralplatten stimmen mit denen der zwei vorhergehenden Arten derart überein, dass ich keinen nennenswerthen Unterschied angeben kann. Die Form der Genitalien ist nach demselben Typus gebaut, doch reicht der Eindruck auf dem zangenartigen Endtheil des Stipes nicht so weit in die breite Partie und ist auch nicht so scharf ausgeprägt wie bei den vorhergehenden Arten.

Die Punktirung des Thoraxrückens ist entschieden gröber und dichter als bei *melanopa*, die Behaarung ähnlich gelbgrau wie bei *forcipata*, die lichten Zeichnungen sind noch reichlicher als bei dieser Art. Ich untersuchte 2 ♂ aus Central-Afrika, Eigenthum des Wiener Hofmuseums.

59. **Bembex carinata** Smith.

Taf. II, Fig. 12.

! *Bembex undulata*, Dahlbom, Hymen Europ. I. 487. 3. 1845.
— *carinata*, Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 323. 28. 1856.
? — *venator*, Smith, ibid. IV. 323. 31. ♀ 1856.

Speciebus praecedentibus affinis. Caput cum antennis et alae fere ut in *melanopa*, pedes ut in speciebus praecedentibus, femoribus intermediis autem in toto margine inferiore dentibus numerosis irregulariter munitis. Feminae segmentum dorsale sextum apice rotundatum, haud marginatum, area dorsali destitutum et basim versus satis dense punctatum. Maris segmentum dorsale septimum fere ut in speciebus praecedentibus, segmentum ventrale secundum carina longa mediana, parum elevata, sextum carina brevi longitudinali munita. Segmenta analia et genitalium forma fere ut in praecedentibus, stipite autem in parte apicali multo latiore.

Thorax superne valde dense et mediocriter crasse punctatus, cum capite et abdominis basi dense griseo flavo hirsutus. Segmentum ventrale secundum in disco nitidum, sparse punctatum.

Corpus nigrum, orbitis angustis posticis et latis anticis, parte inferiore frontis (saepe), clipeo, maculis duabus saepe confluentibus in femina exceptis, labro, margine callorum humeralium (saepe) et interdum fascia angustissima scutelli flavis. Segmentum primum fascia in medio coarctata vel interrupta, 2. ad 5. fasciis bisinuatis in mare latioribus in femina angustioribus, segmentum sextum maris fascia lata continua, segmenta ventralia maculis parvis lateralibus flavis. Antennae nigrae, scapo infra flavo, flagello infra saepe brunneo. Pedes lutei, basim versus plus minusve nigro-variegati.

Long. corp. 14—18 *mm.*

Species regionis aethiopicae.

B. carinata ist mit den vorhergehenden Arten nahe verwandt, unterscheidet sich aber im männlichen Geschlechte auffallend durch die an ihrem ganzen Hinterrande gezähnten Mittelschenkel. Im weiblichen Geschlechte genügt die sehr verschiedene Zeichnung zur Trennung.

Ich untersuchte 5 ♂ und 10 ♀, Eigenthum der Museen in Wien, Berlin und Lübeck, sämmtlich vom Cap. Ein ♀ aus dem Berliner Museum ist die Type zu Dahlbom's *undulata*, doch kann die Art diesen Namen nicht behalten, weil er bereits früher von Spinola vergeben war. *B. venator* Smith dürfte wohl hieher gehören; die Beschreibung lautet:

♀ 6 lines. Black; the head and thorax covered with griseous pubescence; the clypeus, a transverse line above, the scape in front, two minute spots in front of the anterior stemma, the labrum and mandibles, yellow; the tips of the latter ferruginous; a bilohed black spot at the base of the clypeus; the flagellum fulvous beneath; the outer orbit of the eyes yellow; a yellow stripe on the tegulae and another on each side of the thorax before the insertion of the wings; the femora yellow in front towards their apex; the tibiae and tarsi yellow, the tibiae have a black stripe outside; the wings hyaline, their nervures ferruginous. Abdomen: all the segments have a narrow biarcuate fascia, the first widely interrupted, the second slightly so, the following continuous; beneath, immaculate. Hab. Cape of Good Hope.

60. **Bembex lusca** Spinola.

Taf. II, Fig. 13.

Bembex lusca, Spinola, Ann. Soc. Ent. Fr. VII. 467. ♂ ♀ 1838.
— — Lepeletier, Hist. Nat. III. 274. 10. 1845.

Speciebus praecedentibus affinis. Caput cum antennis ut in praecedentibus. Alae hyalinae, venis brunneis, ut in praecedentibus dispositis. Metatarsus anticus ut in praecedentibus ciliis sex munitus. Femora intermedia maris in toto margine inferiore distinctissime dentata.

Abdomen ut in speciebus praecedentibus conicum, segmento dorsali sexto feminae postice paulo marginato, apicem versus sparse, basi crebre punctato, area dorsali nulla. Maris segmentum dorsale septimum apice rotundatum, lateralibus paulo sinuosis, ventrale secundum carina longitudinali satis elevata, sextum tuberculo parvo acuto, septimum carina longitudinali munitum. Genitalium stipes in parte forcipata vix excavatus, ut in tab. II, fig. 13, constructus.

Thorax superne multo minus crasse quam in praecedentibus et satis irregulariter punctatus, cum capite et abdominis basi dense laete-griseo hirsutus. Segmenta ventralia in disco nitida, sparse crasse punctata.

Corpus nigrum, picturis in mare saturate, in femina pallide flavis. Orbita angustissima postica, latera et interdum margo apicalis clipei et labri, feminae fasciae angustae scutelli et (saepe) metanoti, fascia lata in medio coarctata vel interrupta segmenti primi, fascia latissima semper maculas duas nigras completas includens secundi, fascia seu in margine antico profunde bisinuata, seu maculas completas nigras includens tertii, fasciae bisinuatae quarti et quinti et in mare sexti cum maculis lateralibus segmentorum ventralium flava. Antennae piceae. Pedes lutei basi cum femoribus et saepe tibiis nigrovariegata.

Long. corp. 14—16 *mm*.

Species africana.

Die Genitalanhänge sind nach demselben Typus gebaut wie bei den vorhergehenden Arten, aber dennoch gut specifisch verschieden. In den mit zahlreichen Zähnen bewehrten Mittelschenkeln des Mannes stimmt die Art mit *carinata* überein, ist

jedoch schon durch die ganz verschiedene Zeichnung von dieser sowie von allen anderen vorhergehenden afrikanischen Arten leicht zu unterscheiden. Die Unterschiede von einer ähnlich gefärbten Form der *B. oculata* siehe bei dieser.

Ich untersuchte 6 ♂ und 15 ♀ aus Egypten, Eigenthum der Museen in Wien, Berlin, Brüssel und der Herren Schulthess und Saussure. 1 ♀ aus Fajum ist Type zu Spinola's Beschreibung.

Gerstäcker führt Wanga an der Zanzibarküste als Fundort an, was mir auf einer Verwechslung mit einer anderen Art, vielleicht *forcipata* m. zu beruhen scheint.

Savigny's Tafel 16, Fig. 6, bezieht sich wohl auf *B. lusca*.

27. Gruppe (*Admirabilis*).

Schläfen schmal. Stirn ziemlich breit, gekielt. Augen nach unten kaum divergent. Lippe einfach, Flügel lang, die hinteren mit zwei Längsadern. Endsegment des ♀ ohne Mittelfeld.

♂. Vordertarsen einfach, Vorderschenkel gezähnt, Mittelschenkel gezähnt, Mittelschienen am Ende ohne Spitze, mit Endsporn, Mitteltarsen normal. Zweite Ventralplatte mit Längskiel, sechste mit einem Höcker, siebente mit einem Längskiel. Siebente Dorsalplatte schmal, ohne Seitenzähne.

Genitalanhänge: Tab. II, Fig. 14.

Zweite Ventralplatte des ♀ in der Mitte undeutlicher fein punktirt als an den Seiten, oft etwas glänzend und mit schwach entwickelten gröberen Punkteindrücken.

Mittelgrosse, schlanke Thiere, Bewohner Nordafrikas und Centralasiens.

Diese Gruppe ist mit der vorhergehenden und folgenden entschieden am nächsten verwandt und hauptsächlich auf die Form der Genitalanhänge gegründet.

61. **Bembex admirabilis** Radoszkowsky.

Taf. V, Fig. 9. Taf. VII, Fig. 8.

< *Bembex admirabilis*, Radoszkowsky, Horae Soc. Ent. Ross. XXVII. 65. 1893.

Frons satis lata, distincte carinata. Oculi versus clipeum haud distincte divergentes, tempora angustissima. Clipeus

aequaliter convexus, parum prominens. Labrum satis breve et latum, latitudine solum quarto longius. Mandibulae unidentatae. Antennae graciles, inter se paulo minus quam ab oculis distantes, in mare articulo septimo, octavo et nono postice paulo spinulosis, articulis duobus penultimis infra excavatis, articulo ultimo depresso et apice rotundato, parum curvato. Alae hyalinae venis pallide brunneis, subcosta fusca; anticae thoracis latitudine duplo et dimidium longiores, posticae venis duabus longitudinalibus in apice areae medialis. Tarsi antici forma normali, articulo primo ciliis sex munito.

Mas femoribus anticis et intermediis in margine postico serrato-dentatis, tibiis intermediis angulo antico haud producto, calcare distinctissimo munitis, tarsis normalibus. Abdomen conicum, segmento primo lato, basi valde decliva. Feminae segmentum dorsale sextum acuminatum, lateribus sinuosis (ut in tab. V, fig. 9). Maris segmentum dorsale septimum satis elongatum, apice distincte excisum, lateribus bisinuosis, in medio apicem versus fere hyalino-pellucidum; segmentum ventrale secundum crista longitudinali postice acute-prominente, sextum tuberculo parvo mediali compresso, septimum apice late rotundatum, carina longitudinali munitum. Spina segmenti ventralis octavi satis longa et acuta, in medio inflata. Genitalium forma fere ut in tab. II, fig. 14, stipite in margine interno ante apicem dente distinctissimo munito.

Thorax superne satis dense et satis subtiliter punctatus. Segmentum ventrale secundum dense punctulatum, in disco feminae autem fere nitidum, sparse punctis majoribus immixtis. Caput et thorax satis breviter et mediocriter dense albido villosa.

Niger, orbitis, macula mediana et parte inferiore frontis, clipeo, maculis duabus parvis in femina exceptis, labro, prothorace fere toto, strigis quatuor latis longitudinalibus et striga transversa in margine postico dorsuli, fasciis latis in scutello, metanoto et in segmento mediali, maxima parte laterum thoracis, segmenti medialis et pectoris albido flavis, abdomine maxima pro parte albido flavo, maculis plus minusve magnis, saepe confluentibus et interdum totam partem declivam occupantibus, margine apicali et basi segmentorum (in mare anguste in femina

latius), maculis discalibus completis segmenti secundi et maculis cum parte basali confluentibus segmentorum sequentium, segmento ultimo feminae, segmentis ultimis ventralibus, in femina totis in mare solum in parte basali, maculisque nonnullis parvis in segmento ventrali secundo nigris. Antennae piceae, infra pallidae. Pedes pallidi, basim versus sparse nigrosignati.

Long. corp. 13—15 *mm.*

Species palaearctica (transcaspica).

Bembex admirabilis ist im männlichen Geschlechte durch die gezähnten Vorderschenkel, das am Ende ausgeschnittene, an den Seiten mit zwei flachen Ausbuchtungen und zwischen denselben mit einer sehr stumpfwinkeligen Vorragung versehene siebente Dorsalsegment mit seiner fensterartigen durchsichtigen Stelle in der Mitte vor dem Ende und die scharfen stark erhabenen Längskiele der zweiten und sechsten Bauchplatte, abgesehen von den ganz charakteristischen Genitalanhängen, leicht von allen ähnlich gefärbten Arten (mit Ausnahme von *Dahlbomii*) zu unterscheiden. Viel schwieriger ist die Trennung der Weibchen von den ganz ähnlich gefärbten Arten der *mediterranea*-Gruppe. Hier gibt den besten Anhaltspunkt die Form des sechsten Dorsalsegmentes, das seitlich stark geschweift und fast zugespitzt ist, sowie die Oberlippe, die hier nur um ein Viertel länger als breit ist, während sie bei *mediterranea* $1^1/_2$ mal so lang als breit erscheint.

Über die Unterschiede von *Dahlbomii* siehe bei dieser Art.

General Radoszkowsky hat von dieser Art beide Geschlechter beschrieben und war so liebenswürdig, mir die Typen zu schicken. Eine genaue Untersuchung derselben ergab, dass das ♀ zu einer anderen Art — *transcaspica* Rad. — gehört, dagegen das von Herrn Radoszkowsky zu dieser letzteren Art gestellte (nicht beschriebene) ♀ zu den als *admirabilis* beschriebenen Männchen.

Eine solche Verwechslung ist bei der überaus grossen Ähnlichkeit der Färbung beider Arten absolut kein Wunder.

Die Art wurde bisher erst in Saraks gefunden.

62. Bembex Dahlbomii n. sp.

Taf. II, Fig. 14. Taf. V, Fig. 10.

? *Bembex glauca*, Dahlbom, Hymen. Europ. I. 491. ♂ ♀. 1845.
! — *notata*, Gribodo, Ann. Mus. Genova. XX. 387. 1884.
? — *olivacea*, Magretti, ibid. XXI. 590. ♀. 1884.

Speciei praecedenti valde similis et affinis, segmento dorsali septimo maris in medio haud pellucido et segmento dorsali sexto feminae lateribus minus sinuatis, apice minus angustato distinguenda. Picturae pallidae fere ut in *admirabili* dispositae, in capite et in thorace fere pure flavae, in abdomine albidae. Strigae medianae dorsuli saepe plus minusve angustatae, interdum fere obsoletae. Feminae segmentum dorsale sextum fere semper maculis duabus magnis pallidis. Long. corp. 13—16 *mm*. Species africae borealis.

Kopf mit den Fühlern, Flügel, Beine einschliesslich der gezähnten Vorderschenkel, Hinterleib mit Ausnahme der oberwähnten, nicht sehr auffallenden Unterschiede, Sculptur und Behaarung und endlich auch die Färbung stimmen so auffallend mit der vorhergehenden Art überein, dass ich mich nur schwer entschlossen habe, eine Trennung vorzunehmen, umsomehr, als auch die Genitalanhänge bei beiden Arten übereinstimmen. In Bezug auf die Unterscheidung von den übrigen ähnlich gefärbten Arten gilt natürlich auch hier das bei *admiralibis* Gesagte, nur ist der Unterschied in der Form der sechsten Dorsalplatte des Weibes zwischen *Dahlbomii* und *mediterranea* nicht so bedeutend, wie zwischen dieser und *admirabilis*. (Man vergleiche die Zeichnungen!) Die Oberlippe ist wie bei *admirabilis* nur um $^1/_4$ länger als breit.

Die Art scheint über ganz Nordafrika verbreitet zu sein; ich untersuchte 3 ♂ und 20 ♀ aus Biskra, Tunis, Cosseir, Kordofan, Assab und vom Webi-Flusse, Eigenthum der Museen in Wien, Budapest, Neapel und Stuttgart, sowie 2 von Gribodo als *notata* Dahlbom beschriebene Exemplare, die ich der Freundlichkeit des Herrn Dr. Gestro verdanke.

Dahlbom's *B. glauca* bezieht sich vielleicht auf diese Art, ebenso Savigny's Tab. 16, Fig. 1. Es ist keineswegs ausgeschlossen, dass Fabricius die oben beschriebene Art als *olivacea* angenommen hat.

Dahlbom's Beschreibung lautet: »Abdomen sulfureum, maculis punctisve nigris. Thorax flavus signaturis nigris. Abdominis incisurae angustissimae nigrae; segmentum 1. flavum punctis 4—8 nigris, segmenta 2. 3. et 4. punctis binis nigris. ♂ ♀ India et Aegypt.«

28. Gruppe *(Mediterranea)*.

Schläfen schmal. Stirne ziemlich breit, gekielt. Augen nach unten schwach divergent. Lippe einfach. Flügel lang, die hinteren mit zwei Adern. Endsegment des Weibes ohne Mittelfeld.

♂. Vordertarsen einfach, Vorderschenkel ungezähnt, Mittelschenkel gezähnt oder (selten) ungezähnt, Mittelschienen ohne Endspitze, mit Sporn, Mitteltarsen einfach. Zweite und sechste Ventralplatte mit mehr oder weniger entwickeltem Längshöcker, oft nur schwach gekielt, siebente mit Längskiel. Siebente Dorsalplatte bei einer Art mit Seitenspitzen, sonst einfach.

Genitalanhänge: Tab. II, Fig. 15—25, ihr Stipes unten mit mehr oder minder deutlicher zahnartiger Verdickung. Zweite Ventralplatte des ♀ in der Mitte ohne feine Punktirung, glatt, nur mit zerstreuten groben Punkten. In diese Gruppe gehören zahlreiche Arten, von denen eine über die ganze Mediterranregion verbreitet ist, eine nur in Syrien, alle anderen in der äthiopischen Region vorkommen. Es sind durchwegs mittelgrosse Thiere von ganz ähnlichem Aussehen wie die der zwei vorhergehenden Gruppen.

63. **Bembex mediterranea** mihi.

Taf. II, Fig. 15. Taf. V, Fig. 11, 22. Taf. VII, Fig 9.

Bembex olivacea, Cyrillo, Entomologiae Neapolitan. Tab. XII, Fig. 2. 1787.
— — Rossi, Fauna Etrusca II. 81. 858. 1790.
? *Vespa clipeata*, Christ, Naturgesch. d. Ins. 221. Taf. 19, Fig. 3, 4. 1791.
? — *apilinguaria*, Christ, Naturgesch. d. Ins. 224. Taf. 19, Fig. 8. 1791.
Bembex olivacea, Illiger, Fauna Etrusca. 2. Ed. II. 132. 1807.
— — Latreille, Genera crust. et Ins. IV. 99. 1809.
?+ — *octopunctata*, Donovan, Nat. Hist. Brit. Ins. 1813.
+ — *olivacea*, Ghiliani, Catal. Imen. Sicil. 1839.
> — — Lepeletier, Hist. Nat. III. 268. 6. 1845.
> — *glauca*, Lepeletier, Hist. Nat. III. 270. 1845.
— *olivacea*, Dahlbom, Hymen. Europ. I. 178 et 491. 1845.
? — *notata*, Dahlbom, ibid. I. 491. 28. 1845.
— *olivacea*, Costa, Ann. Mus. Zool. Napoli. IV. 99. 7. 1867.
? — — Magretti, Ann. Mus. Genova. XXI. 590. ♀. 1884.
— — Saussure, Grandidier's Hist. Madagasc. 460. 1892.

Frons lata, inter antennas carinata. Oculi versus clipeum vix divergentes. Tempora satis angusta. Clipeus satis convexus et prominens. Labrum latitudine dimidio longius. Alae hyalinae, venis brunneis, subcosta fusca; anticae thoracis latitudine duplo et dimidium longiores; posticae venis duabus longitudinalibus in apice areae medialis. Antennae inter se et ab oculis fere aeque distantes, graciles, in mare articulis 9—12 infra excavatis, haud spinulosis, articulis duobus ultimis fere aequalibus, ultimo apice rotundato. Tarsi antici solito non latiores, articulo primo extus ciliis sex munito. Maris femora antica inermia, intermedia infra distincte serrato-dentata, tibiae intermediae angulo antico non producto, calcare distincto munitae. Abdomen conicum, segmento primo basi valde declivo. Feminae segmentum dorsale sextum apice satis late rotundatum, area dorsali destitutum, lateribus vix sinuosis. Maris segmentum dorsale septimum apice vix emarginatum, lateribus prope basim angulose prominentibus, segmentum ventrale secundum carina longitudinali satis indistincta, ventrale septimum carina longitudinali distincta. Genitalium forma ut in tab. II, fig. 15.

Thorax superne valde dense et mediocriter crasse punctatus. Segmentum ventrale secundum in disco nitidum, sparse crasse punctatum. Caput thorax et abdominis basis valde dense pilis mediocriter longis, griseo-flavis aequaliter tecta. Nigra, orbitis latissimis, macula frontali, clipeo, maculis duabus basalibus in femina saepe exceptis, labro, prothorace cum callis humeralibus, maculis parvis in dorso saepe exceptis lateribus dorsuli strigisque duabus in disco, saepe postice linea transversa coniunctis, saepe (imprimis in femina) obsoletis, fasciis scutelli et metanoti, maxima parte segmenti medialis et laterum thoracis pallide flavescentibus. Abdomen in mare fere totum albido flavum, maculis nonnullis vel macula magna in basi segmenti primi, maculis parvis discalibus secundi et saepe tertii cum maculis plus minusve magnis in segmentis ventralibus ultimis nigris, in femina pallide virescenti-flavis, maculis basalibus segmenti primi et discalibus secundi et tertii marginibus basalibus et apicalibus segmentorum dorsalium, segmentis ventralibus omnibus in medio, linea mediana segmenti dorsalis

sexti, raro toto segmento sexto nigris. Pedes lutei, basi sparse nigro-variegata. Antennae fuscae, infra pallidae.

Femina variat picturis pallidis multo minus repandis: abdomine nigro faciis profunde sinuatis pallidis, clipeo macula magna nigra, lateribus thoracis segmentoque mediali sparse pallido pictis, segmento anali nigro. Long. corp. 14—17 *mm.* Species mediterranea.

Durch das dichte gleichmässige Haarkleid und die lichte Farbe sehr auffallend und im männlichen Geschlechte an den angegebenen Merkmalen sofort zu erkennen. Nicht so leicht ist die Trennung der Weibchen von denen der ganz ähnlich gefärbten Arten: *admirabilis, Dahlbomii, olivata, capicola, transcaspia* und einigen anderen. Von den zwei erstgenannten ist die Trennung durch die längere Oberlippe und die nicht so stark geschweiften Seiten der sechsten Dorsalplatte am sichersten. Die Unterschiede von den anderen genannten Arten vergleiche man bei diesen.

Die Mandibeln tragen am Innenrande nur einen deutlichen Zahn. Das Endsegment des Weibes ist grob punktirt und trägt gegen das glatte Ende zu eine undeutliche Mittellinie.

Beim Weibe sind manchmal die lichten Zeichnungen sehr reducirt, so bei einem Exemplare aus Rhodus und einem aus Ungarn, wo die Dorsalplatten nur breite unterbrochene Wellenbinden tragen. Bei diesen, sowie bei einigen anderen aus Syrien und aus Egypten ist das Endsegment ganz schwarz und der Thorax nur spärlich licht gezeichnet. Im Allgemeinen ist die Färbung jedoch sehr constant.

Ich untersuchte gegen 80 Exemplare von jedem Geschlechte; die Art fehlt fast in keiner Sammlung.

B. mediterranea scheint in der Mediterranregion an sandigen Orten nirgends zu fehlen, sie wurde bisher in Spanien (Madrid, San Sebastian, Barcelona, Malaga, Pyrenäen), Portugal, Frankreich (Beziers, Montpellier, Bordeaux), ganz Italien, Griechenland, Ungarn (Budapest, Ungvár, Grebenac etc.), Sarepta, Astrachan, Kaukasus (Araxesthal), am Amur, Syrien, Algier (Bône, Oran sec Lucas), Egypten und auf den Inseln Sicilien, Sardinien und Rhodus nachgewiesen. Dass die Art auf den

Canarischen Inseln vorkommt, wie Lucas angibt, ist noch nicht erwiesen; die Angabe beruht vielleicht auf einer Verwechslung mit *flavescens*.

Ich halte es für das sicherste Mittel zur Vermeidung weiterer synonymisch-nomenclatorischer Confusionen, so wie den Namen *glauca* auch den Namen *olivacea* gänzlich fallen zu lassen. Beide Arten wurden von Fabricius in »Mantissa Insectorum« beschrieben, erstere nach Individuen aus Tranquebar, letztere nach solchen aus der »Barbaria«. Die Beschreibung von *glauca* passt auf indische Arten ebenso wie die der *olivacea* auf afrikanische, und es ist somit gar kein Grund vorhanden, beide Namen zwangsweise der europäischen oben beschriebenen Form beizulegen, wie es von Seite aller späteren Autoren geschah.

Vespa apilinguaria und *clipeata* von Christ, sowie die höchst dubiose *octopunctata* Donovan können sich ebenso gut auf exotische Arten beziehen wie auf die europäische, und *B. notata* Dahlbom (Rhodus) ist ebenso wenig mit Sicherheit zu deuten. Ich bin daher in der unangenehmen Lage, eine seit mehr als 100 Jahren bekannte, oft beschriebene und abgebildete Art ganz neu benennen zu müssen und schlage den Namen *mediterranea* vor.

Smith behauptet ein Exemplar dieser Art, das in England gefangen wurde, zu besitzen und identificirt sie mit *octopunctata* Donovan. Solange Smith nicht sagt, dass er das Exemplar selbst gefangen hat, bezweifle ich die Richtigkeit der Angaben.

Saussure's Beschreibung in der Fauna von Madagascar ist nach europäischen Stücken verfasst und offenbar nur aufgenommen, weil Snellen die Art als in Madagascar vorkommend bezeichnet; gewiss auch eine Verwechslung.

Die Beschreibungen von Christ lauten:

»*V. clipeata*. ♂. 7 lin. Eine Wespe mit viereckigem Schildchen. — Diese Wespe ist artig gezeichnet. Die Augen sind kastanienbraun und die Ocellen schwarz. Die Stirne ist mit weissen Haaren besetzt und die Oberlippe ist gelb, ohne Haare, gegen die Mitte erhaben und auf das Maul hin abwärts gebeugt spitz durch die Fresszangen laufend, welche Spitze zu äusserst schwarz ist. Die Fühlhörner haben gelbe Grundgelenke, oben am Gewerbknopf mit einem schwarzen Punkt, und die darauf stehenden neun Glieder sind ausserhalb

schwarz und gegen unten gelb. Die Fresszangen sind gelb und die Zähne schwarz. Das Bruststück ist gelb und der Schild hat eine schwarze Einfassung, in welchem ein gelbes längliches Viereck befindlich, das in der Mitte einen viereckigen regulären schwarzen Fleck hat. Den Schluss des Brustschildes hinter den Flügeln machen zwei schwarze concentrische Bogen. Die sechs Ringe des gelben spitzzulaufenden Hinterleibes sind eben so niedlich gezeichnet. Die fünf ersten Ringe haben jeder zwei starke schwarze Punkte und einen schwarzen Saum, in welchem in der Mitte eine Spitze gegen oben hin lauft. Der sechste Ring oder das Afterstück hat eine in der Mitte geradelaufende schwarze Linie und die Spitze ist schwarz. Die Füsse sind ganz gelb, aber auf den Knien ist ein schwarzer Punkt und die Schenkel haben oben und die Schienbeine gegen unten ein feines, schmales, schwarzes Linchen. Die Schienbeine haben zarte Dorne und die Fussblätter der vorderen Füsse haben gegen die äussere Seite einzelne lange Haare nebeneinander.

♀. Dieses ist eine Linie grösser und unterscheidet sich in verschiedenem von jenem. — Die Oberlippe hat oben einen schwarzen Punkt. Die Fühlhörner, Augen und übrige Theil des Kopfes sind jener gleich. Das Bruststück ist etwas röthlichgelber als jener und der Schild mehr dunkelbraun als schwarz. Die gelbe Farbe der Ringe des Hinterleibes fällt am Rande etwas ins Grüne und das Afterstück ist ganz schwarz. Nur die vorderen Füsse haben die schwarzen Linien, die anderen aber nicht, und die Knie auch keine schwarzen Punkte.«

»*V. apilinguaria.* 8 lin. Eine grünlich-gelbe Wespe. — Fast sollte man diese Wespe unter das Bienengeschlecht zählen, wenn nicht ihre schlanken gelben Füsse und die ganze Gestalt des Leibes sie unter die Wespen setzte. — Der Kopf hat ein seltenes und merkwürdiges Maul. Es befindet sich nämlich an der gewölbten hoch aufgerichteten schwefelgelben Nase oder Oberlippe, worauf in der Mitte ein starker, schwarzer Punkt ist, ein spitz zulaufender, gewölbter Griffel mit einer braunen Spitze, die einem Stachel gleicht, und inwendig in der Höhlung derselben liegt der Rüssel. Unter dieser Decke liegen zugleich die zwei schmalen, in einen schwarzbraunen spitzen Zahn zulaufende Fresszangen. Der Wulst der Augen ist gross, röthlichbraun. Die Fläche des Kopfes zwischen den Augen ist mit weisslichen Härchen besetzt. Anstatt der Ocellen steht auf der Stirne eine hornartige kleine Erhöhung und die Haare liegen an derselbigen rücklings gegen den Brustschild. Die Fühlhörner bestehen aus 10 länglichen Gliedern nebst ihrem Knopf und dem Grundgelenk. Unten sind die Fühlhörner gelb und oben braun; das Grundgelenk hat oben nur einen zarten, braunen, länglichen Strich. Die Brust ist unten gelb gegen die Vorderfüsse, in der Mitte braun und gegen die hinteren Füsse wieder gelb, allwo auch die Brust einen schwarzen Einschnitt hat. Der Brustschild ist schwarzbraun mit zwei in die Länge laufenden Parallelstrichen, darunter zwei gelbe Querpunkte. Dann folgt eine halbzirkelförmige, dreifache, gelbe Einfassung. Der glatte Hinterleib hat sechs Ringe, die grünlichgelb sind. Jeder Ring hat eine schwarze, schmale Einfassung und zwei schwarze längliche Punkte auf den Seiten. Das Afterstück hat in der Mitte einen schwarzen perpendikulären Strich; unten ist der Leib schwarz; der Stachel ist scharf. Die Füsse sind stroh-

gelb und die Schenkel haben oben einen zarten, länglichen, schwarzen Strich und beim Gelenk am Hüftbein einen schwarzen Ring. Die vorderen Füsse können Straubfüsse genannt werden, da die Fussblätter von borstenähnlichen langen Haaren gleichsam gezähnelt sind. Die Klauen und der Ballen sind schwarz. Die Flügel haben schwärzliche Adern.«

Magretti sagt über die Exemplare von *olivacea* aus Sauakin, Kor el Langhebb, Kassala, Kor el Gasch, Kor el Barka:

»Parecchi esemplari di sesso femmineo raccolti nelle sudette località differiscono alquanto da altri del medesimo sesso; riferibbe alla stessa specie e che trovai in Lombardia. Questi ultimi infatti, avendo il dorso del mesotorace interamente nero, convengono colla *B. olivacea* come è definita nei quadri sinottici di Dahlbom, mentre invece agli esemplari africani meglio s'addattano i caratteri della *B. glauca* per le due fascie gialle, parallele ed una trasversale alla loro base, che racchiudono un' area nera, quasi triangolare, sul dorso del mesotorace. I segmenti addominale II—V. presentano inoltre una fascia nera al loro margine apicale e due macchie oblunghe nere sui lati verso la base. — Confrontati anche i caratteri di scultura del corpo, sopra una serie d'individui del medesimo sesso, posso con certezza riferire gli esemplari africani a questa specie, ritenendo come varietà quelli di Lombardia.«

64. Bembex olivata Dahlbom.

Taf. II, Fig. 17. Taf. V, Fig. 23.

? *Bembex intermedia*, Dahlbom. Hymen. Europ. I. 491. 27. ♀. 1845.
— *olivata*, Dahlbom, ibid. 491. 29. ♀. 1845.

Speciei praecedenti *(mediterranea)* valde affinis et similis, segmento dorsali septimo maris lateribus vix sinuosis, haud dentato prominentibus, apice vix emarginato, distinguenda. Genitalium forma ut in tab. II, fig. 17. Long. corp. 13—17 *mm*. Species aethiopica.

Diese Art gleicht der *B. mediterranea* wie ein Ei dem andern. Gestalt, Behaarung, Sculptur und Farbe bieten keinen nennenswerthen Unterschied. Auch die plastischen Merkmale stimmen ganz auffallend überein bis auf die siebente Dorsalplatte des Mannes und auf die etwas verschiedenen Genitalanhänge. Selbstverständlich ist unter diesen Umständen eine Unterscheidung der Weibchen von denen der *mediterranea* ausserordentlich schwierig; von denen der *B. Dahlbomii* unterscheiden sie sich durch die längere Oberlippe und das breitere nicht so stark ausgebuchtete sechste Dorsalsegment.

Ich untersuchte 3 ♂ und 7 ♀ vom Cap, aus Transvaal, von der Delagoa-Bai und vom Tanganjika-See, Eigen-

thum der Museen in Wien, Berlin, Lübeck und Zürich, sowie des Herrn Saussure.

B. intermedia scheint hieher zu gehören; doch kann ich es, ohne Typen gesehen zu haben, nicht als sicher behaupten; die Beschreibung lautet:

Abdomen glaucum incisuris punctisque nigris. Dorsulum in disco aut linea quadrata aut lineis duabus parallelis flavis inscriptum. Segmenti primi pars nigra subsemilunata lacera flavoquadripunctata, e centro postico lineolam subtilem in discum flavum emittens; segmenta secundum et tertium punctis binis nigris inclusis. Segmenta quartum et quintum punctis nigris carent. ♀. Port Natal. J. Wahlberg.

65. Bembex Baumanni n. sp.

Taf. II, Fig. 18. Taf. V, Fig. 24.

♂. Speciebus praecedentibus valde affinis et similis. Caput ut in *B. olivata*, labro latitudine dimidio longiore. Alae vix infumatae, venis brunneis. Tarsi antici ciliis sex muniti, femora antica inermia, intermedia distincte serrato-dentata. Abdomen conicum, segmento septimo dorsali apice late rotundato-truncato, lateribus nec sinuosis, nec angulosis, segmento ventrali secundo crista distincta longitudinali, sextum carinula parva longitudinali ante apicem sita, septimum longitudinaliter carinatum. Genitalium forma fere ut in *B. olivata*.

Thorax superne satis dense et satis crasse punctatus, cum capite et abdominis basi dense griseo pubescens. Segmentum ventrale secundum fere omnino satis dense et subtiliter punctatum.

Corpus nigrum, orbitis, parte inferiore frontis, clipeo, maculis duabus nigris exceptis, labro, lateribus prothoracis cum callis humeralibus et cum margine pronoti, strigis lateralibus dorsuli, maculisque pluribus in lateribus thoracis et segmenti medialis, fasciis latissimis sinuatis segmentorum dorsalium (1—6), maculis in apice segmenti septimi et fere toto ventre flavis (pro parte pallidis pro parte fere luteis), pedibus luteis. Long. corp. 16 *mm*. Species aethiopica.

Leider ist das eine mir vorliegende Exemplar dieser Art — in Transvaal gesammelt und Eigenthum des Herrn Saussure — in schlechtem Zustande: Es fehlen beide Fühler und die Farbe ist stellenweise augenscheinlich nachgedunkelt. Trotzdem bin

ich in der Lage, die Art zu beschreiben, weil die Form des Endsegmentes allein schon zur Unterscheidung von den verwandten Formen genügt. Der Mittelkiel der zweiten Ventralplatte ist viel deutlicher als bei *olivata.*

66. **Bembex capicola** n. sp.

Taf. II, Fig. 19. Taf. V, Fig. 25. Taf. VII, Fig. 10.

♂. Speciebus praecedentibus affinis et similis, corpore maiore et robustiore. Frons lata, oculis versus clipeum vix divergentibus, inter antennas carinata. Clipeus magis convexus et prominens quam in speciebus praecedentibus, labrum latitudine dimidio longius. Antennae paulo robustiores quam in mediterranea, articulo sexto et septimo postice paulo prominentibus, octavo fere spinuloso, ut quatuor sequentes infra distincte excavato, ultimo satis longo, parum curvato et apice rotundato. Alae fere hyalinae, venis fuscis; anticae thoracis latitudine duplo et dimidium longiores; posticae ex areae medialis apice venas duas longitudinales emittentes. Metatarsus anticus ciliis sex munitus, femora intermedia et antica satis lata, infra non dentata, tibiae intermediae angulo antico non producto, distinctissime calcaratae, tarsi forma normali. Abdomen conicum, segmento primo basi valde decliva. Segmentum dorsale septimum satis angustum, apice rotundatum, lateribus paulo sinuosis; segmentum ventrale secundum crista longitudinali postice acuta, sextum tuberculo acuto compresso, septimum carina longitudinali munitum. Genitalium forma ut in tab. II, fig. 19, stipite in apice fere truncato.

Thorax cum capite et abdominis basi densissime pilis sat brevibus griseo-flavis vestitus, superne valde dense et mediocriter crasse punctatus; segmentum ventrale secundum in medio nitidum, sparse et crasse punctatum.

Nigra, orbitis anticis et posticis, parte inferiore frontis, clipeo, maculis duabus parvis nigris saepe exceptis, labro, magna parte prothoracis et callorum humeralium, striga brevi in lateribus dorsuli, fasciis scutelli, metanoti et saepe segmenti medialis, angulis lateralibus segmenti medialis, fascia latissima segmenti primi antrorsum emarginata, segmentis dorsalibus 2—6 fere totis, basi et apice anguste nigris maculisque

binis nigris in disco secundi et interdum tertii exceptis, cum maculis satis magnis lateralibus segmentorum ventralium saturate flavis. Antennae nigrae, infra pallidae; pedes lutei extrema basi nigro-variegati. Long. corp. 17—21 *mm*. Species aethiopica.

B. capicola ist mit den beiden vorhergehenden Arten nahe verwandt, an den angegebenen Merkmalen aber leicht und sicher zu unterscheiden.

Ich untersuchte 5 ♂ vom Cap und aus dem Kaffernlande, Eigenthum der Museen in Wien und Berlin.

67. **Bembex Braunsii** n. sp.

Taf. II, Fig. 20. Taf. V, Fig. 8, 26. Taf. VII, Fig. 11.

Speciebus praecedentibus affinis et similis. Caput ut in speciebus praecedentibus constructum, labro latitudine dimidio longiore, clipeo satis prominente. Antennae maris articulo octavo et nono infra paulo spinulosis, decimo, undecimo et duodecimo infra distincte excavatis, ultimo satis longo, curvato et apice rotundato. Alae vix infumatae, venis obscure brunneis; anticae thoracis latitudine vix duplo et dimidium longiores, posticae venis duabus in apice areae medialis orientibus. Tarsi antici ciliis sex muniti. Maris femora antica inermia, intermedia infra crenulato dentata. Tibiae et tarsi forma normali. Abdomen conicum, segmento dorsali sexto feminae apice laevi et satis late rotundato, linea mediana nulla. Maris segmentum dorsale septimum apice satis anguste rotundatum, lateribus haud sinuosis, segmentum ventrale secundum carina longitudinali distincta, sextum tuberculo compresso acuto parvo, septimum carina longitudinali distincta. Genitalium forma fere ut in *B. capicola,* stipite apice fere truncato.

Caput, thorax et abdominis basis satis dense cinereo villosa; thorax superne dense mediocriter punctatus, segmentum ventrale secundum in disco nitidum, satis crasse punctatum.

Niger, orbitis, parte inferiore frontis, clipeo maculis duabus basalibus exceptis, labro, maxima parte prothoracis et callorum humeralium, lateribus dorsuli et saepe strigis angustis in disco (♀), fasciis saepe angustis scutelli, metanoti et segmenti medialis, in mare fere obsoletis, maculis plus minusve magnis in lateribus thoracis et segmenti medialis, fascia latissima seg-

menti dorsalis primi, in mare emarginata, in femina saepe interrupta, fascia latissima maculas duas includente secundi et tertii, fasciis angustioribus antrorsum bisinuatis quarti, quinti et in mare sexti maculisque lateralibus segmentorum ventralium saturate flavis. Antennae nigrae, infra basim versus pallidae. Pedes flavi, basim versus nigro-variegati. Long. corp. 15—18 *mm*. Species aethiopica.

Diese Art ist von den vorhergehenden Arten der Gruppe an den angegebenen Merkmalen gut zu unterscheiden. Ich untersuchte 2 ♂ und 3 ♀ aus Gabun, vom Cap Lopez (Dr. Brauns) und aus Chinchoua, sämmtlich im Gebiete der France equatoriale (Nieder-Guinea) gelegen. Die Exemplare sind Eigenthum der Museen in Wien, Budapest, Hamburg und Berlin.

Die Weibchen könnten mit denen der *B. Kriechbaumeri* verwechselt werden, doch genügt ausser der meistens sehr verschiedenen Färbung die Form der sechsten Dorsalplatte, die am Ende viel breiter abgerundet ist und auch bei schiefer Beleuchtung keine Mittellinie erkennen lässt.

68. Bembex Kriechbaumeri n. sp.

Taf. II, Fig. 21. Taf. V, Fig. 7, 29. Taf. VII, Fig. 12.

Speciebus praecedentibus affinis et similis. Frons lata, inter antennas distincte carinata. Oculi versus clipeum satis convexum non distincte divergentes. Antennae maris fere cylindricae, articulis postice nec prominentibus, nec spinulosis, articulo penultimo infra paulo excavato, ultimo satis longo, vix curvato et apice rotundato. Alae fere hyalinae, venis fuscis; anticae thoracis latitudine duplo et dimidium longiores; posticae ex apice areae medialis venas duas longitudinales emittentes. Tarsi forma normali, articulo primo ciliis sex praedito. Femora maris inermia, tibiae ut in speciebus praecedentibus. Abdomen fere conicum, segmento primo basi valde decliva; feminae segmentum dorsale sextum apice satis acutum, linea mediana indistincta; maris segmentum dorsale septimum apice sat anguste rotundatum, lateribus paulo sinuosis, segmentum ventrale secundum carina longitudinali parum elevata, sextum

inerme, septimum ut in praecedentibus carinatum. Genitalium stipes apice haud truncatus (tab. II, fig. 21).

Thorax superne subtilissime punctulatus punctis maioribus crebre immixtis. Caput, thorax et abdominis basis dense breviter cinereo villosa.

Corpus nigrum, orbitis angustis posticis et latis anticis, fronte inter antennas, clipeo, maculis duabus plus minusve magnis et interdum confluentibus nigris exceptis, labro, margine pronoti et callorum humeralium cum maculis magnis lateralibus prothoracis, strigis lateralibus et rarissime discalibus dorsuli, fasciis angustis scutelli, metanoti et segmenti medialis, maculis in lateribus thoracis et segmenti medialis, fascia in mare lata in femina angusta et interrupta segmenti primi, fascia latissima secundi maculas completas seu confluentes includente, fascia lata antice bis emarginata tertii, fascia saepe pro parte vel omnino obsoleta in segmento quarto feminae et fasciis sinuatis in segmentis 4. et 5. maris cum maculis parvis lateralibus segmentorum ventralium pallide flavis. Antennae nigrae, infra pallidae, pedes lutei, basi lineisque in femoribus et in tibiis nigris. Long. corp. 14—18 *mm*. Species regionis aethiopicae.

B. Kriechbaumeri ist im männlichen Geschlechte an den unbewehrten Schenkeln, den einfachen Fühlern und den anderen plastischen Merkmalen leicht von den anderen verwandten Arten zu unterscheiden. Im weiblichen Geschlechte dürfte eine Verwechslung durch den Vergleich der sechsten Dorsalplatte, die viel spitziger zuläuft als bei *Braunsii*, aber trotzdem an den Seiten nicht stark ausgebuchtet ist und die bei schief auffallendem Lichte vor dem Ende die Spur einer Mittellinie erkennen lässt, sowie durch die auf den vorletzten Segmenten fast verschwundenen Zeichnungen ausgeschlossen sein.

Die geographische Verbreitung ist dieselbe wie bei *Braunsii*. Ich untersuchte 9 ♂ und 7 ♀ aus Nieder-Guinea: Cap Lopez, Junk River, Gabun, Landana, Chinchoua und Vista an der Congomündung. Das mir vorliegende Materiale ist Eigenthum der Museen in Wien, Berlin, Hamburg, München, Dresden und Brüssel.

69. **Bembex madecassa** Saussure.

Taf. II, Fig. 23. Taf. V, Fig. 2, 27. Taf. VII, Fig. 14.

! > *Bembex madecassa*, Saussure, Soc. entomol. suisse. VIII. 260. 4. ♀. 1891.
! > — *crinita*, Saussure, ibid. 260. 5. ♀. 1891.
! >< — *militaris*, Saussure, ibid. 260. 6. ♀. 1891.
! > — *madecassa*, Saussure, Hist. nat. Madagasc. 456. 1. ♂ ♀. Taf. 11. Fig. 2. 1892.
! >< — *militaris*, Saussure, ibid. 459. 3. ♀. 1892.

Speciebus praecedentibus similis et valde affinis.

Frons lata, inter antennas distincte carinata. Oculi versus clipeum vix divergentes. Clipeus aequaliter convexus, parum prominens. Labrum latitudine dimidio longius. Tempora angusta. Antenae inter se quam ab oculis paulo magis distantes, in mare graciles, articulis 8—10 postice paulo spinulosis, tribus penultimus infra distincte excavatis, ultimo satis brevi, vix curvato et apice rotundato. Alae fere hyalinae, venis brunneis; anticae thoracis latitudine duplo et dimidium longiores; posticae ex apice areae medialis venas duas longitudinales emittentes. Tarsi forma normali, articulo primo extus ciliis sex munito. Maris femora intermedia infra crenulato denticulata, tibiae intermediae angulo antico non producto, distincte calcaratae. Abdomen fere conicum, segmento primo basi valde decliva. Feminae segmentum dorsale sextum apice sat anguste rotundatum, lateribus paulo sinuatis et usque ad apicem sparse crasse punctatum. Maris segmentum dorsale septimum apice anguste rotundatum, lateribus distincte sinuosis, segmentum ventrale secundum tuberculo compresso acuto, sextum tuberculo parvo obtuso, septimum carina longitudinali munita. Genitalium stipes satis acutus, apice haud truncatus (Tab. II, Fig. 23).

Thorax superne satis dense et mediocriter crasse punctatus; segmentum ventrale secundum in disco nitidum, sparse crasse punctatum. Caput cum thorace dense griseo villosum.

Corpus nigrum, orbitis et fronte inter antennas plus minusve opulenter, clipeo, seu toto (♂), seu solum in marginibus (♀), labro (interdum solum in lateribus), margine prothoracis et callorum humeralium interdum, strigis parvis lateralibus dorsuli raro, interdum etiam fasciis scutelli, metanoti et seg-

menti medialis cum maculis nonnullis in lateribus thoracis et segmenti medialis, fascia plus minusve lata, interrupta segmenti primi, fasciis latis anguste interruptis, seu maculas completas, seu cum margine coniunctas, nigras includentibus secundi et tertii, fasciis angustis plus minusve interruptis, sinuatis quarti et quinti cum maculis parvis lateralibus segmentorum ventralium flavis. Antennae nigrae, infra interdum pro parte pallidae. Pedes lutei plus minusve nigro-variegati, interdum maxima parte nigri. Long. corp. 14—17 *mm*. Variat picturis flavis maxima pro parte obsoletis. Species aethiopica.

Die grosse Variabilität dieser Art in Bezug auf die Ausbreitung der lichten Zeichnungen trägt wohl zum Theile die Schuld daran, dass Saussure zuerst drei Arten, später nur mehr zwei daraus machte. Mit seiner *Militaris* hat er übrigens auch einige Exemplare der von ihm als *B. Hova* beschriebenen Art vermengt, was deutlich aus der Angabe über die nach oben weniger verschmälerte zweite Cubitalzelle und über den gelben Fleck am Endsegmente hervorgeht. Zur Abbildung der *B. militaris* wurde gerade ein solches Exemplar verwendet.

Das Männchen der oben beschriebenen Art ist an den angegebenen Merkmalen leicht zu erkennen, das Weibchen am besten (ausser der Farbe) an der Form und der bis zum Ende reichenden groben Punktirung des Endsegmentes. Von *Hova* unterscheidet sich die Art, wie erwähnt, auch etwas durch die Form der zweiten Cubitalzelle, die dort nicht so stark nach oben verschmälert und fast so hoch als breit ist, während sie hier um die Hälfte breiter als hoch erscheint.

Ich erhielt eine Anzahl Typen von Herrn Saussure, alle aus Madagascar, und zwar 1 ♂ und 2 ♀ als *militaris*, 1 ♀ als *crinita*, 1 ♀ als *madecassa;* alle diese Stücke gehören sicher zu ein und derselben Art, nur ein als »*militaris* var.« bezeichnetes Stück gehörte zu *Hova*.

70. **Bembex velox** n. sp.

Taf. II, Fig. 22. Taf. V, Fig. 28. Taf. VII, Fig. 13.

♂. Speciebus praecedentibus valde similis et affinis.

Frons lata inter antennas distincte carinata. Oculi versus clipeum parum divergentes. Clipeus parum prominens, aequa-

liter convexus. Labrum latitudine dimidio longius. Antennae graciles, articulo nono et octavo postice distincte spinulosis, tribus sequentibus infra distincte excavatis, ultimo parum curvato et apice rotundato. Alae parum infumatae, venis obscure brunneis; anticae latitudine thoracis duplo et dimidium longiores, posticae ex apice areae medialis venas duas longitudinales emittentes. Tarsi forma normali, articulo primo ciliis sex munito; femora intermedia infra serrato dentata, tibiae apice non producto, distincte calcaratae. Abdomen conicum, segmento dorsali septimo apice distincte emarginato, lateribus vix sinuosis, segmento ventrali secundo carina longitudinali parum prominente, sexto tuberculo obtusissimo, septimo carina, longitudinali munitis. Genitalium forma ut in tab. II, fig. 22, stipite satis lato, apice vix truncato.

Thorax superne satis dense et mediocriter crasse punctatus, cum capite dense griseo villosus.

Corpus nigrum, orbitis angustis posticis et latis anticis, clipeo, labro, margine angusto pronoti, strigis brevibus lateralibus dorsuli, fascia angusta scutelli, fascia anguste interrupta segmenti primi, fascia lata maculas duas completas includente secundi, fasciis mediocribus sinuatis tertii, quarti et quinti cum maculis parvis lateralibus segmentorum ventralium flavis. Antennae nigrae, scapo infra flavo; pedes flavi, basi cum maxima parte femorum nigra. Long. corp. 15 *mm*. Species aethiopica.

Diese Art liegt mir leider nur in einem einzelnen männlichen Exemplare aus Zanzibar (Coll. Saussure) vor, sie unterscheidet sich von den ähnlichen theils durch das Endsegment, theils durch die Fühler und die Bewehrung der Ventralplatten, sowie durch die Form der Genitalanhänge.

71. **Bembex Stadelmanni** n. sp.

Taf. II, Fig. 16. Taf. V, Fig. 30. Taf. VII, Fig. 15.

♂. Speciebus praecedentibus valde similis et affinis.

Frons lata, inter antennas distincte carinata. Oculi versus clipeum haud divergentes. Clipeus parum prominens. Labrum latitudine dimidio longius. Antennae graciles, inter se et ab oculis fere aeque distantes, articulis 7.—10. infra paulo spinu-

losis, 9.—12. infra excavatis, articulo ultimo satis longo, curvato et apice rotundato. Alae hyalinae, venis fuscis, anticae thoracis latitudine duplo et dimidium longiores, posticae ex apice areae medialis venas duas emittentes. Tarsi forma normali, articulo primo ciliis septem munito. Femora intermedia infra serrato-dentata. Tibiae intermediae angulo antico non producto, distincte calcaratae. Abdomen conicum, segmento primo basi valde decliva, segmento dorsali septimo apice fere truncato, lateribus fere angulose prominentibus, segmento ventrali secundo dente acuto compresso, sexto tuberculo satis deplanato pyramideo, septimo carina longitudinali distincta praeditis. Genitalium stipes (tab. II, fig. 16), apice rotundato truncatus.

Thorax superne satis dense mediocriter punctatus, cum capite cinereo villosus. Segmentum ventrale secundum in disco nitidum et sparse punctatum.

Corpus nigrum, orbitis latis anticis et posticis, parte inferiore frontis, clipeo, labro, maxima parte prothoracis, strigis lateralibus punctisque duobus in disco dorsuli, fascia angustissima scutelli, maculis sat magnis in lateribus thoracis et segmenti medialis, fascia angusta interrupta segmenti primi, fasciis latissimis maculas fere completas nigras includentibus secundi et tertii, fasciis latis quarti, quinti et sexti, maculisque maximis segmentorum ventralium flavis. Antennae fuscae, infra flavae; pedes lutei, valde sparse nigro-signati. Long. corp. 16 *mm.* Species aethiopica.

Diese ostafrikanische Art ist von den Verwandten an der Form der Genitalien und des Endsegmentes, an der Bewehrung der Beine und Ventralplatten, der Form der Fühler und an der Farbe mit Leichtigkeit zu unterscheiden.

Ich untersuchte ein einzelnes Exemplar, das ich vom Berliner Museum mit der Bezeichnung Mombassa erhielt; ich widme die Art Herrn Dr. Stadelmann, Assistenten am Berliner Museum.

72. **Bembex modesta** n. sp.

Taf. II, Fig. 24. Taf. V, Fig. 32. Taf. VII, Fig. 16.

♂. Speciebus praecedentibus affinis et similis.

Frons lata, inter antennas distincte carinata. Oculi versus clipeum vix divergentes; clipeus parum prominens; labrum

latitudine dimidio longius. Antennae satis robustae, inter se et ab oculis fere aeque distantes, articulis 6—10 infra spinulosis, 10. 11. et 12. infra excavatis, articulo ultimo longo, curvato, apicem versus angustato. Alae vix infumatae, venis fuscis; anticae thoracis latitudine duplo et dimidium longiores; posticae ex apice areae medialis venas duas longitudinales emittentes. Tarsi forma normali, antici in metatarso ciliis sex praediti; femora intermedia infra serrato-dentata, tibiae intermediae angulo antico non producto (? calcaratae). Abdomen conicum, segmento primo basi valde decliva, segmento dorsali septimo latissimo, apice satis anguste rotundato et lateribus valde sinuosis. Segmentum ventrale secundum crista longitudinali elevata, postice acuta, sextum tuberculo angusto, postice truncato et superne depresso. Septimum apice excisum et longitudinaliter carinatum. Genitalium stipes apice acutus, satis crassus et infra in margine interno fere dentatus (tab. II, fig. 24).

Caput, thorax et abdominis basis griseo villosa. Thorax superne punctis minoribus et paulo maioribus mediocriter dense obtectus: segmentum ventrale secundum in disco fere laeve, nitidum, sparse punctatum.

Corpus nigrum, orbitis posticis, lateribus labri, margine pronoti et callorum humeralium, maculis in lateribus pro-, meso- et metathoracis et segmenti medialis, fasciis angustis sinuatis, continuis vel interruptis segmentorum dorsalium quinque anticorum cum maculis parvis segmentorum ventralium flavis. Antennae nigrae. Pedes flavi, basim versus sparse nigro-variegati.

Long. corp. 15 *mm.*

Species aethiopica.

Die Sporne der Mittelschienen scheinen bei dem einzigen mir vorliegenden (♂) Exemplare aus Guinea (Coll. Winthem in Mus. Caes. Vindobon.) abgebrochen zu sein. Die Genitalanhänge sind dicker und der Fortsatz an der Unterseite des Stipes, nahe dem Innenrande, ist stärker entwickelt als bei den vorhergehenden Arten. An den dickeren Fühlern und namentlich an der Form der siebenten Dorsalplatte ist diese Art sofort zu erkennen.

73. **Bembex arenaria** n. sp.

Taf. II, Fig. 25. Taf. V, Fig. 31. Taf. VII, Fig. 17.

Speciebus praecedentibus affinis et similis. Frons latissima, oculis versus clipeum paulo divergentibus, inter antennas distincte carinata. Clipeus aequaliter convexus, parum prominens; labrum latitudine dimidio longius. Antennae valde graciles, inter se et ab oculis fere aeque distantes, in mare articulo octavo et nono infra spinulosis, 9.—12. infra distincte excavatis, articulo ultimo praecedente vix longiore, parum curvato et apice rotundato. Alae hyalinae, venis brunneis; anticae thoracis latitudine duplo et dimidium longiores; posticae ex apice areae medialis venas duas longitudinales emittentes. Tarsi antici forma normali, articulo primo ciliis sex munito. Femora intermedia maris infra distincte crenulato-dentata, tibiae apice non producto, distincte calcaratae. Abdomen conicum, segmento primo basi valde decliva. Feminae segmentum dorsale sextum apice satis anguste rotundatum, lateribus distincte sinuosis, parte apicali vix punctata, area dorsali nulla. Maris segmentum dorsale septimum satis angustum, apice late rotundatum, lateribus vix sinuosis, segmentum ventrale secundum carina longitudinali postice saepe dentiforme-prominente, sextum tuberculo plus minusve elevato, septimum carina longitudinali distincta instructum. Genitalium stipes satis angustus, apice truncatus et infra in margine interno dente distincto munitus.

Thorax cum capite et abdominis basi dense pilis brevibus laete griseis vestitus, superne mediocriter punctatus. Segmentum ventrale secundum in disco nitidum, sparse punctatum.

Corpus nigrum, orbitis angustis posticis, margine antico clipei et labro pallide flavis, margine angusto pronoti et callorum humeralium, strigulis in lateribus dorsuli, fasciaque angusta scutelli (in mare saepe obsoletis), strigis angustis in disco dorsuli feminae, saepe etiam striga transversa in margine postico dorsuli fasciisque in metanoto et in segmento mediali cum maculis nonnullis in lateribus thoracis et segmenti medialis feminae, fasciis latissimis segmentorum dorsalium (ultimo excepto), prima emarginata, secunda et tertia nigro bipunctatis, reliquis antrorsum bisinuatis et maculis magnis lateralibus segmentorum ventralium saturate flavis. Antennae nigrae, infra

interdum pro parte pallidae; pedes lutei, basi nigra. Long. corp. 12—16 *mm*. Species syriaca.

B. arenaria ist von den anderen Arten der Gruppe an den angegebenen Merkmalen leicht zu unterscheiden. Das Weibchen könnte mit einigen Formen der *Oculata*-Gruppe verwechselt werden. Über die Unterschiede vergleiche man das bei diesen Arten Gesagte.

Ich untersuchte 7 ♂ und 4 ♀ aus Syrien, Eigenthum der Museen in Wien und Budapest, sowie der Herren Wüstnei und Marquet.

29. Gruppe *(Spinolae)*.

Schläfen schmal. Stirne mehr oder minder breit, gekielt. Augen nach unten nicht oder nur schwach divergent. Lippe einfach. Flügel lang, die hinteren mit zwei Längsadern. Endsegment des Weibes ohne Mittelfeld.

♂. Vordertarsen einfach, Vorderschenkel unbewehrt, Mittelschenkel meistens deutlich gezähnt. Mittelschienen ohne Endspitze, mit Sporn, Mitteltarsen einfach, von normaler Länge. Zweite und sechste Ventralplatte mit mehr oder minder deutlichem Längshöcker oder Kiel, selten unbewehrt, siebente breit mit mehr oder minder deutlichem Mittelkiel. Siebente Dorsalplatte einfach, ohne Seitenspitzen.

Genitalanhänge sehr ähnlich wie bei der 28. Gruppe, an der Unterseite des Stipes aber ohne zahnartige Verdickung. Tab. II, Fig. 26—33.

Zweite Ventralplatte des ♀ in der Regel in der Mitte ohne feine Punktirung und glänzend, selten ist auch in der Mitte noch die feine Punktirung erhalten.

Ich glaube, dass es trotz der fast vollkommenen Übereinstimmung aller wesentlichen Merkmale zwischen dieser und der vorhergehenden Gruppe angezeigt erscheint, beide getrennt zu halten, weil die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, dass die nahe Verwandtschaft nur eine scheinbare, nur die Folge paralleler Entwicklung unter ähnlichen Bedingungen ist.

In diese Gruppe gehören die meisten nord- und südamerikanischen Arten.

74. **Bembex Spinolae** Lepeletier.

Taf. II, Fig. 26. Taf. III, Fig. 28. Taf. VII, Fig. 18.

Bembex Spinolae, Lepeletier, Hist. Nat. III. 277. 12. 1845.
— *fasciata,* Dahlbom, Hymen. Europ. I. 487. ♀. 1845.
— — Walsh u. Riley, Amer. Entomol. I. 126. Fig. 98. 1869.

Frons lata, inter antennas distincte carinata. Oculi versus clipeum haud divergentes. Clipeus aequaliter convexus, parum prominens, in femina longitudine duplo latior, in mare angustior. Labrum forma normali. Antennae graciles, inter se et ab oculis fere aeque distantes, in mare fere cylindricae, articulis octavo et nono, saepe etiam septimo et interdum sexto infra spinulosis, articulis tribus penultimis haud dilatatis, infra excavatis, articulo ultimo praecedenti fere aequali, parum curvato et apice rotundato. Alae fere hyalinae, venis obscuris; anticae thoracis latitudine duplo et dimidium longiores, vena transversa cubitali prima valde curvata; posticae ex apice areae medialis venas duas longitudinales emittentes. Pedes statura normali, tarsis anticis solito non latioribus, articulo primo extus ciliis sex praedito, tarsis intermediis solito non brevioribus, femoribus intermediis maris infra distincte serrato-dentatis, tibiis intermediis angulo antico haud spinoso producto, distincte calcaratis. Abdomen fere ut in *B. integra* constructum, in segmento secundo latissimum, segmento primo basi rotundato decliva. Feminae segmentum dorsale sextum apice sat late rotundatum, lateribus paulo sinuosis, fere usque ad apicem distincte punctatum, area mediana limitata nulla. Maris segmentum dorsale septimum apice aequaliter et satis late rotundatum, lateribus non sinuosis, segmentum ventrale secundum tuberculo compresso plus minusve magno et interdum obsoleto, sextum tuberculo plus minusve magno obliquo et superne depresso, postice acute prominente, septimum carina longitudinali postice acute prominente munita. Spina segmenti ventralis octavi satis longa acuta. Genitalium forma ut in tab. II, fig. 26, stipite apice vix truncato, satis elongato.

Thorax superne mediocriter dense et satis crasse punctatus, cum capite et abdominis basi pilis sat longis griseis mediocriter dense tectus.

Corpus nigrum, orbitis angustis posticis et latis anticis, parte inferiore frontis, clipeo, labro, strigulis et maculis plus minusve magnis in prothorace, callis humeralibus (fere semper), saepe maculis parvis in angulis lateralibus dorsuli et scutelli, fasciis bisinuatis, plus minusve latis, interruptis vel continuis segmentorum dorsalium et saepe macula apicali segmenti ultimi (♂ et ♀) maculisque lateralibus segmentorum ventralium plus minusve pallide virescenti-flavis. Antennae nigrae, basi infra pallida. Pedes lutei, basi cum magna parte femorum et saepe strigis in tibiis nigris. Long. corp. 14—17 *mm*. Species regionis nearcticae.

B. Spinolae ist über die ganze nearktische Region mit Ausnahme des höheren Nordens verbreitet und sowohl in Bezug auf die Farbe, als auch in Bezug auf viele plastische Merkmale sehr variabel. Im allgemeinen sind die Exemplare aus dem Süden reichlicher licht gezeichnet. Von allen Stücken, die ich untersuchte, haben kaum zwei ganz gleiche Fühler und Genitalien oder gleich entwickelte Höcker der Ventralplatten, und es ist mir nicht gelungen, irgendwie eine weitere Abtheilung, sei es in Arten, Rassen oder Varietäten, vorzunehmen.

Die Art wurde bisher beobachtet in Britisch-Columbien (Yale, Bonaparte-River, Spences Bridge), Californien, Arizona, Colorado, Utah, Illinois, Georgia, Texas, New-York, Boston, Mexico (Puebla leg. Bilinek). Untersucht habe ich 30 ♂ und 35 ♀ aus verschiedenen Sammlungen.

Dahlbom und Walsh hielten diese Art für *fasciata* von Fabricius; es ist nicht ausgeschlossen, dass ihre Annahme richtig ist, doch passt die Beschreibung im Systema *Piezatorum* ebenso gut auf andere Arten. Nach Walsh und Riley bauen die Weibchen ihre Nester im Sande und füttern die Larven mit *Lucilia*.

75. **Bembex insularis** Dahlbom.

Taf. II, Fig. 27. Taf. VII, Fig. 19.

! *Monedula insularis*, Dahlbom, Hymen. Europ. I. 186. 4 et 494. 6. 1845.
— — Cresson, Proc. Ent. Soc. Philad. IV. 143. ♂ ♀. 1865.
— — — Trans Amer-Ent. Soc. II. 294. 1869.

Speciei praecedenti valde affinis et similis. Antennae maris articulo octavo, nono et interdum decimo infra spinulosis, tribus penultimis infra excavatis, ultimo parum curvato, apice rotundato. Alae fere hyalinae, venis fuscis ut in *B. Spinolae* dispositis. Pedes ut in *B. Spinolae*, femoribus intermediis maris serrato-dentatis, tibiis et tarsis forma communi, metatarso antico ciliis sex munito. Abdomen paulo magis conicum quam in *B. Spinolae*, segmento primo latiore et in basi magis declivo. Segmentum ultimum feminae et maris cum segmentis ventralibus et genitalibus fere ut in *B. Spinolae.*

Thorax superne paulo minus crasse punctatus quam in *Spinolae* et minus distincte villosus. Corpus nigrum, orbitis angustis posticis et latis anticis, parte inferiore frontis, clipeo, labro, maxima parte prothoracis, strigis lateralibus et discalibus dorsuli (interdum in mare obsoletis), fasciis scutelli, metanoti et segmenti medialis (in femina rarissime, in mare fere semper maxima pro parte obsoletis), maculis — in mare minoribus, in femina maioribus — in lateribus meso et metathoracis maculisque magnis lateralibus segmenti medialis luteis, fascia mediocriter lata et anguste interrupta segmenti primi, fasciis profunde biarcuatis continuis vel anguste interruptis segmentorum sequentium, ultimo excepto, cum maculis lateralibus segmentorum ventralium pallide flavis. Antennae nigrae, basi infra flava; pedes lutei, basi sparse nigro-variegati.

Long. corp. 14—18 *mm.*

Species in insulis Americae centralis reperta.

B. insularis steht in Bezug auf die plastischen Merkmale der vorhergehenden Art so ausserordentlich nahe, dass eine Trennung ohne Berücksichtigung der allerdings sehr verschiedenen Färbung schwierig wäre.

Warum Dahlbom und Cresson gerade diese eine *Bembex*-Art zu *Monedula* stellten, ist mir ganz unfasslich. Ich untersuchte 5 ♂ und 26 ♀, darunter zwei Typen von Dahlbom aus dem Berliner Museum. Mein Materiale ist Eigenthum der Museen in Wien, Berlin, Budapest, sowie der Herren Saussure und Schulthess; alle Exemplare stammen aus Cuba. Nach Dahlbom und Cresson soll die Art auch in St. Thomas vorkommen.

76. **Bembex muscicapa** n. sp.

Taf. II, Fig. 28. Taf. VII, Fig. 20.

Speciebus praecedentibus valde affinis et similis.

Caput cum antennis fere ut in *B. Spinolae,* antennis in mare articulis octavo et nono postice spinulosis, tribus penultimis infra paulo excavatis, ultimo vix curvato et apice rotundato. Alae fere hyalinae, venis fuscis, ut in speciebus praecedentibus dispositis. Pedes ut in praecedentibus, femoribus intermediis in mare serratis, metatarso antico ciliis sex praedito. Abdomen gracile, fere conicum, segmento dorsali sexto feminae apicem versus sparse punctato, segmento dorsali septimo maris apice late rotundato, ventrali secundo tuberculo plus minusve magno compresso mediali, sexto ut in speciebus praecedentibus tuberculo obliquo acuto. Genitalium forma ut in tab. II, fig. 28.

Sculptura et pilositas fere ut in *B. Spinolae.* Corpus nigrum, orbitis angustis posticis et latis anticis, parte inferiore frontis, clipeo, labro, maxima parte prothoracis, strigis quatuor brevibus dorsuli, maculis parvis lateralibus scutelli, maculis magnis in lateribus thoracis et in segmento mediali, fascia lata recta, interrupta segmenti dorsalis primi, fascia latissima continua vel anguste interrupta, maculas duas completas includente segmenti secundi et interdum tertii, fasciis profunde biarcuatis segmentorum sequentium, apice segmenti ultimi in utroque sexu cum maculis satis magnis lateralibus segmentorum ventralium et fascia secundi in mare saturate flavis. Antennae nigrae, infra flavae; pedes lutei, basi nigro-variegata. Long. corp. 14—17 *mm.*

Habitat in America centrali et meridionali.

Diese zierliche Art steht den beiden vorhergehenden ungemein nahe, unterscheidet sich aber von denselben durch den minder schlanken Stipes der Genitalanhänge und durch die Zeichnungen. Ich untersuchte 1 ♂ mit der Bezeichnung »Americana. America merid.« und 2 ♀ mit der Bezeichnung »St. Thomas«, alle aus der alten Sammlung von Winthems — Eigenthum des Wiener Hofmuseums — und ein Exemplar ♂ aus Columbien, das ich von Herrn Wüstnei erhielt. Dieses letztgenannte Stück hat einen auffallend grossen Höcker

am zweiten Ventralsegmente, der wie eine Klaue nach hinten gebogen und scharf zugespitzt ist. Ich glaube nicht, dass dieser Unterschied zur Aufstellung einer eigenen Art berechtigt.

77. **Bembex troglodytes** n. sp.

Taf. II, Fig. 29.

Speciebus praecedentibus affinis et similis. Corpus gracile. Caput fere ut in speciebus praecedentibus, antennis maris simplicibus, articulis nec spinosis nec distincte excavatis vel curvatis, articulo ultimo vix curvato, apice rotundato. Alae hyalinae, venis brunneis, ut in speciebus praecedentibus dispositis. Pedes ut in speciebus praecedentibus, femoribus intermediis maris autem infra inermibus. Abdomen satis elongatum, segmento dorsali sexto feminae ut in praecedentibus constructo, segmento dorsali septimo maris apice late triangulare rotundato, ventrali secundo tuberculo compresso, plus minusve prominente, sexto tuberculo obliquo acuto, septimo longitudinaliter carinato. Genitalium forma fere ut in specie praecedente.

Totum corpus griseo villosum, thorace fere ut in *B. Spinolae* punctato, nigrum, orbitis anticis et posticis, parte inferiore frontis saepissime, clipeo, basi interdum (♀) excepta, labro, maxima parte prothoracis, strigis lateralibus dorsuli et saepe strigulis brevibus in disco, fascia in medio angustata vel interrupta scutelli, metanoto, magna parte segmenti medialis et laterum thoracis, fascia angusta, interdum interrupta segmenti primi, fasciis latissimis secundi et tertii, maculas fere semper completas nigras includentibus, fasciis latissimis antrorsum bisinuatis segmentorum sequentium, segmento ultimo, basi excepta, maculis magnis lateralibus segmentorum ventralium, in mare in segmento secundo et saepe in tertio medio connatis, citrinis (♂) vel pallide flavis (♀). Antennae nigrae, basi infra flava; pedes lutei, basi sparse nigro-variegata. Long. corp. 12—17 *mm*. Species americana.

B. troglodytes unterscheidet sich von den vorhergehenden Arten ausser durch die angegebenen Unterschiede der Fühler und der Mittelbeine des Mannes auch durch die schlanke Gestalt, das entschieden längere erste Segment und durch den reichlich kurz behaarten Körper.

Ich untersuchte 4 ♂ und 7 ♀, Eigenthum der Museen in Wien und Genf, sowie des Herrn H. de Saussure, von denen drei die Bezeichnung Mexico tragen.

78. **Bembex Texana** Cresson.

Taf. II, Fig. 30. Taf. VII, Fig. 21.

? *Bembex fasciata*, Fabricius, Syst. Piezat. 224. 1804.
? — — Say, Boston Journ. Nat. Hist. I. 367. 1837.
? — — Leconte, Say's compl. Writings. II. 751. 1859.
— *texana*, Cresson, Trans. Amer. Ent. Soc. IV. 219. ♀. 1873.

Speciebus praecedentibus affinis. Corpus robustum. Caput fere ut in *B. Spinolae*, antennis satis robustis, in mare articulis nec infra spinulosis, nec dilatatis vel distincte excavatis, articulo ultimo apice rotundato, vix curvato. Alae basim versus in femina magis, in mare minus infumatae, venis fuscis; anticae vena cubitali prima multo minus curvata quam in *Spinolae*. Pedes forma normali, metatarso antico ciliis sex munito, femoribus intermediis in mare infra haud dentatis. Abdomen satis crassum, conicum, segmento primo latissimo, basi valde decliva, segmento dorsali sexto feminae ut in speciebus praecedentibus in apice late rotundato, fere usque ad apicem punctato; maris segmento dorsali septimo apice rotundato, segmento ventrali secundo crista longitudinali parum elevata, interdum fere obsoleta, sexto tuberculo obliquo compresso et superne deplanato, septimo crista longitudinali distinctissima munito. Genitalium stipes ut in tab. II, fig. 30.

Thorax superne multo subtilius quam in *Spinolae* et dense punctatus, cum capite et abdominis basi satis breve griseo hirtus. Feminae segmentum ventrale secundum distincte punctulatum, punctis maioribus sparsis.

Corpus nigrum, orbitis angustis posticis et latis anticis, fronte inter antennas, clipeo, maculis magnis basalibus in femina exceptis, labro, margine angusto pronoti et callorum humeralium, maculis parvis in lateribus scutelli, prothoracis, in mesopleuris et in lateribus segmenti medialis, fascia latissima interrupta segmenti primi, fasciis latissimis interruptis vel continuis segmentorum sequentium, secunda et tertia maculas saepissime completas nigras includentibus, saepe maculis duabus parvis

in segmento ultimo (♂ et ♀) maculisque parvis lateralibus segmentorum ventralium pallide flavis. Antennae nigrae, scapo infra pallido. Pedes flavi, basi cum maxima parte femorum lineisque interdum in tibiis nigris. Long. corp. 15—20 *mm*. Species nearctica.

Diese Art ist an den angegebenen Merkmalen von den vorhergehenden leicht zu unterscheiden. Ich untersuchte 11 ♂ und 5 ♀ aus Texas, Georgia, Carolina und Kentucki, Eigenthum der Museen in Wien, München, Zürich und des Herrn Saussure.

Es scheint mir wahrscheinlich, dass sich *B. fasciata* von Fabricius auf die oben beschriebene Art bezieht, doch ist es ohne Vergleich der Type nicht sicher zu sagen, und ich ziehe es vor, einstweilen Cresson's Namen zu behalten.

Fabricius beschreibt die Art wie folgt:

»*B. clypeo integro*, abdomine atro fasciis glaucis lunatis. Hab. in Carolina. Mus. Dom. Bosc.

Summa affinatas *B. rostratae*. Antennae nigrae, primo articulo subtus flavo. Caput nigrum, cinereo villosum, clypeo conico, flavo, integro. Thorax niger, cinereo tomentosus margine antico tenuissime, puncto sub alis alioque pone alas glaucis. Abdomen atrum segmento primo fascia interrupta, reliquis fascia e lunulis duabus connatis glaucis. Pedes flavi femoribus basi nigris.«

Say macht hiezu die Bemerkung: Ein ♂ in meiner Sammlung hat sechs Binden am Rücken und zwei Flecken am letzten Segmente. Erstes Band doppelt so weit als das des Weibes und nur schmal unterbrochen; zweites Band nicht unterbrochen, aber seine zwei Möndchen nicht oder kaum unterbrochen. Viertes und fünftes Band unterbrochen; sechstes Band ganz, wellig; Flecken am letzten Segmente orbicular; Weib nur mit fünf Binden.

79. Bembex multipicta Smith.

Taf. II, Fig. 31. Taf. VII, Fig. 22.

Bembex multipicta, Smith, Ann. Mag. Nat. Hist. XII. 300. ♀ (nec ♂) 1873.
! — — Cameron, Biolog. Centrali Amer. II. 100. T. VI. F. 17, 18. 1890.

Speciebus praecedentibus affinis et similis.

Caput latum, oculis versus clipeum vix divergentibus, fronte inter antennas distincte carinata. Antennae inter se et ab oculis fere aeque distantes, in mare flagello fere cylindrico, articulis nec dilatatis nec infra spinulosis, tribus penultimis infra paulo deplanatis, articulo ultimo parum curvato, apice rotundato. Alae parum infumata, venis obscuris; anticarum vena cu-

bitalis prima valde curvata. Pedes forma normali, metatarso antico ciliis sex munito, femoribus intermediis maris infra indistincte crenulatis. Abdomen satis robustum, segmento primo basi valde decliva. Segmentum dorsale sextum feminae apice satis late rotundatum. Maris segmentum dorsale septimum apice fere triangulare rotundatum, ventrale secundum tuberculo plus minusve parvo compresso, sextum tuberculo acuto, superne deplanato et obliquo, septimum carina longitudinali munitum.

Genitalium forma ut in tab. II, fig. 31.

Thorax superne satis crasse et mediocriter dense punctatus, cum capite breviter griseo villosus.

Corpus nigrum, orbitis anticis et posticis, fronte inter antennas, clipeo, maculis plus minusve magnis saepe confluentibus in femina exceptis, labro (interdum in femina solum in lateribus), maxima parte prothoracis cum callis humeralibus, strigis quatuor dorsuli, fascia vel maculis lateralibus scutelli, metanoto, maxima parte segmenti medialis et laterum thoracis, fasciis latis interruptis segmentorum dorsalium in primo fere recta, in secundo maculas completas vel cum margine basali coefluentes includente, reliquis profunde bisinuatis, maculis saepe confluentibus, saepe obsoletis segmenti ultimi (♂ et ♀) cum maculis plus minusve magnis lateralibus, interdum confluentibus segmentorum ventralium plus minusve laete flavis. Antennae nigrae, scapo infra flavo. Pedes flavi, basi sparse nigrovariegata. Long. corp. 17—18 *mm*. Species regionis neotropicae.

B. multipicta ist an den angegebenen plastischen Merkmalen und an der Färbung leicht zu erkennen. Von den mir bekannten Arten könnten nur mit der nächstfolgenden und mit *B. citripes* Verwechslungen vorkommen; die Unterschiede sind bei diesen Arten angegeben.

Ich glaube nicht, dass das von Smith beschriebene Männchen wirklich zu dieser Art gehört und führe es unter den undeutbaren Arten auf.

B. multipicta ist in Centralamerika und im aequatorialen Theile Südamerikas verbreitet, sie wurde bisher in Mexico (Oaxaca, Teapa in Tabasco und Orizaba), Guatemala (Torola 1000′ s. m.), Demarara, Bogota, Nauta in Peru und in Brasilien (Bahia) gefunden.

Ich untersuchte 6 ♂ und 20 ♀ von den verschiedensten Fundorten, Eigenthum der Museen in Wien, Berlin, Budapest, Brüssel, München, sowie der Herrn Cameron und Saussure.

80. **Bembex inops** n. sp.

Taf. II, Fig. 32. Taf. VII, Fig. 23.

Speciei praecedenti valde similis et affinis, nisi colore vix distinguenda.

Orbita, frons inter antennas, clipeus et labrum in utroque sexu omnino flava, fascia pronoti cum callis humeralibus, maculae parvae laterales et rarissime strigae parvae discales dorsuli, maculae laterales, in mare saepe obsoletae, scutelli, fascia metanoti et segmenti medialis cum maculis magnis in lateribus thoracis et segmenti medialis feminae, fascia recta interrupta segmenti primi, fasciae profunde bisinuatae, anguste interruptae segmentorum sequentium, ultimo excepto, et maculae parvae laterales segmentorum ventralium flava. Antennae nigrae, scapo infra flavo, pedes flavi, basi cum femoribus et interdum tibiis nigro-variegata. Long. corp. 15—19 *mm*.

Species neotropica.

Die Kopfform, der mehr als doppelt so breit wie lange Clipeus, die Fühler, Flügel, Beine, der Hinterleib, nebst den sexuellen Auszeichnungen des Mannes stimmen so mit der vorhergehenden Art überein, dass ich nicht im Stande bin, Unterschiede anzugeben. Auch Sculptur und Behaarung sind nahezu gleich, und ich würde nicht zögern, diese Form für eine spärlicher gelb gezeichnete Varietät der *B. multipicta* zu halten, wenn nicht gerade mit dem Verschwinden der reichlichen Zeichnungen am Körper eine Ausdehnung derselben am Kopfe zusammenfiele.

Es ist trotzdem möglich, dass *inops* nichts anderes als eine gut ausgeprägte Localrasse von *multipicta* ist.

Ich untersuchte 9 ♂ und 12 ♀ aus dem La Plata-Gebiete: Montevideo, Buenos-Ayres und Rio Grande do Sul (leg. Dr. Ihering). Die Typen sind in den Sammlungen von Wien, Berlin und München.

81. **Bembex citripes** Taschenberg.

! *Bembex citripes*, Taschenberg, Zeitschr. f. d. g. Nat. II. 19. ♂ ♀ 1870.
— — Burmeister, Bol. Acad. Cordoba. I. 127. 1874.

♀. Statura fere ut *B. inops.* Frons distincte angustior, inter antennas carinata; oculi versus clipeum vix divergentes. Clipeus latitudine vix duplo longior, satis convexus. Antennae longae, inter se et ab oculis fere aeque distantes. Alae hyalinae, venis obscure brunneis; anticae thoracis latitudine duplo et dimidium longiores, vena cubitali prima valde curvata, area cubitali tertia superne et inferne fere aeque lata. Alarum posticarum vena longitudinalis secunda obsoleta.

Pedes statura normali, metatarso antico ciliis septem munito. Abdomen fere conicum, segmento dorsali sexto apice satis late rotundato, lateribus parum sinuosis, area dorsali limitata nulla, linea mediana satis distincta.

Caput cum thorace dense pallido villosa.

Thorax superne satis crasse punctatus, fere ut *B. inops;* segmenta ventralia fere laevia, vix punctata.

Corpus nigrum, orbitis latisimis anticis et posticis, macula frontali, clipeo, labro, prothorace fere toto, strigis quatuor parvis dorsuli, maculis lateralibus scutelli, faciis angustis metanoti et segmenti medialis, maculis magnis lateralibus in mesothorace, metathorace et in segmento mediali, fasciis mediocriter latis, angustissime interruptis segmentorum dorsalium, ultimo excepto, — prima recta, sequentibus profunde biarcuatis — maculisque parvis lateralibus segmentorum ventralium plus minusve pallide flavis.

Anteneae nigrae, scapo infra flavo, flagello infra luteo. Pedes flavi, basi cum parte femorum nigro-variegata. Long. corp. 15—18 *mm.*

Species neotropica.

Diese Art ist der *B. inops* m. sehr ähnlich, aber an dem schmäleren Gesichte (der Clipeus ist hier weniger — bei *inops* mehr als doppelt so breit wie lang) zu erkennen.

Taschenberg sagt, das Männchen habe spärlichere lichte Zeichnungen am Thorax, einen Fleck am sechsten Segmente und dunkel gelbe ununterbrochene Binden. Von plastischen Merkmalen wird nur ein schwacher in einen schwachen Zahn

auslaufender Längskiel des letzten (wohl sechsten) Bauchsegmentes erwähnt, so dass ich annehmen kann, die Schenkel seien ungezähnt und die zweite Ventralplatte unbewehrt.

B. citripes wurde bisher in Mendoza, Cordova und am Rio Negro in Patagonien gefunden und gehört wohl in die nächste Nähe von *inops*. Ich untersuchte 1 ♀, Type von Taschenberg.

82. **Bembex Brullei** Guérin.

Taf. II, Fig. 33. Taf. VII, Fig. 24.

Bembex Brullei, Guérin, Voyage de la Coquille. Zoolog. II. 253. Tab. IX, Fig. 3. 1830.
— *ventralis*, Lepeletier, Hist. nat. III. 278. 13. ♂ ♀ 1845.
! — — Dahlbom, Hymen. Europ. I. 180. et 492. 32. ♀ 1845.
— *Brullei*, Spinola, Hist. fis. y polit. de Chile. VI. 318. 1. 1853.
! — *emarginata*, Sichel, Reise der Novara, Hymen. 141. ♀ 1867.

Speciebus praecedentibus affinis. Corpus satis robustum. Frons lata, inter antennas parum carinata, oculis versus clipeum paulo divergentibus.

Clipeus satis convexus et prominens. Antennae inter se et ab oculis fere aeque distantes, graciles, in mare articulis penultimis infra nec prominentibus, nec spinulosis, nec distincte excavatis, articulo ultimo vix curvato, paulo dilatato, depresso et apice rotundato. Alae hyalinae, venis obscuris; anticae thoracis latitudine fere duplo et dimidium longiores, vena cubitali prima valde curvata; posticae vena secunda ex apice areae medialis oriente obsoleta. Pedes statura normali, metatarso antico ciliis sex vel septem munito; mas femoribus intermediis inermibus, tibiis forma normali. Abdomen fere conicum, segmento dorsali sexto feminae apice late rotundato, in medio fere impunctato, area dorsali limitata nulla. Maris segmentum dorsale septimum apice satis anguste rotundatum, segmentum ventrale secundum carina longitudinali fere semper indistincta munitum, septimum distincte carinatum. Genitalium stipes ut in tab. II, fig. 33.

Thorax superne mediocriter dense et satis crasse punctatus; feminae segmentum ventrale secundum in disco nitidum, fere impunctatum. Caput thorax et abdominis basis dense pilis longis griseis vestita.

Corpus nigrum, orbitis angustis posticis et latis anticis, parte inferiore frontis, clipeo, labro, in femina saepe margine

angusto pronoti cum callis humeralibus pallide flavis; abdomen maris solum fasciis tribus vel quatuor sinuatis, interruptis vel continuis, in segmento tertio et quarto in lateribus abbreviatis flavis; femina segmentis dorsalibus omnibus late pallido vel flavo fasciatis, fasciis secundi et tertii in margine antico plus minusve profunde bisemarginatis, segmento ultimo fere toto et maculis magnis lateralibus segmentorum ventralium pallidis vel flavis. Antennae nigrae, scapo infra flavo; pedes flavi, basi cum parte femorum nigris. Long. corp. 13—17 *mm*.

Species neotropica.

B. Brullei ist schon durch die verschiedene Färbung der beiden Geschlechter auffallend: Beim Weibe ist der grösste Theil des Hinterleibsrückens licht, während beim Manne nur auf den ersten 2—4 Ringen mehr oder minder abgekürzte Binden vorhanden sind. Auch die reichliche, lange Behaarung ist auffallend.

Es scheint, dass diese Art nur in Chile vorkommt und ziemlich häufig ist, weil sie in den meisten Sammlungen zu finden ist. Als Fundorte sind anzugeben: Valparaiso, Concepcion und Paral, Puente d. Cienaguillos (2500 *m*). Unter den mir vorliegenden 20 ♂ und 45 ♀ sind die Typen von Dahlbom (Berliner Museum) und Sichel (Wiener Museum).

30. Gruppe *(Cinerea)*.

Schläfen schmal. Stirn breit, schwach gekielt. Augen nach unten kaum divergent. Lippe einfach. Flügel lang, die hinteren mit zwei Adern. Endsegment des Weibes ohne Mittelfeld.

♂. Vordertarsen einfach, Vorderschenkel ungezähnt, Mittelschenkel gezähnt, Mittelschienen ohne Endspitze, mit Sporn, Mitteltarsen auffallend kurz, nicht verdickt. Zweite Ventralplatte unbewehrt, sechste convex, ohne Spitze, siebente mit einem Mittelkiel. Siebente Dorsalplatte einfach, ohne Seitenspitzen.

Genitalanhänge ähnlich wie bei der vorhergehenden Gruppe: Tab. II, Fig. 34.

Zweite Ventralplatte des ♀ auch in der Mitte mit feiner Punktirung.

Bisher erst eine nordamerikanische Art.

Die Gruppe dürfte wohl mit jener der *B. Spinolae* am nächsten verwandt sein; ich trenne sie hauptsächlich wegen der auffallend kurzen Mitteltarsen.

83. **Bembex cinerea** n. sp.

Taf. II, Fig. 34. Taf. III, Fig. 29.

Corpus satis elongatum. Frons lata, inter antennas paulo carinata, oculis versus clipeum vix divergentibus. Clipeus satis convexus. Antennae inter se et ab oculis fere aeque distantes, in mare fere cylindricae, articulo octavo et nono infra valde indistincte spinulosis, articulis tribus penultimis infra paulo excavatis, articulo ultimo vix curvato et apice rotundato. Alae latitudine thoracis duplo et dimidium longiores, hyalinae, venis fuscis, vena cubitali prima anticarum valde curvata, vena secunda longitudinali ex apice areae medialis oriente spuria. Pedes satis breves, femoribus crassis, metatarso antico ciliis sex vel septem munito. Maris tarsi antici et intermedii solito multo breviores, femora intermedia infra subtiliter serrato-dentata, tibiae intermediae angulo antico non producto, distincte calcaratae.

Abdomen satis magnum, segmento primo angustiore quam secundo, basi rotundato-truncata. Feminae segmentum dorsale sextum lateribus distincte sinuosis, apice rotundato-truncato, area dorsali nulla et fere usque ad apicem dense crasse punctatum. Maris segmentum dorsale septimum apice satis late rotundatum, lateribus non sinuosis, segmentum ventrale secundum planum, inerme, sextum in disco paulo convexum, septimum carina mediana postice prominente instructum. Spina segmenti ventralis octavi satis longa, acuta. Genitalium forma ut in tab. II, fig. 34.

Caput, thorax et abdominis basis pilis longioribus, reliqua pars abdominis pilis brevioribus griseis dense vestita. Thorax superne dense et mediocriter crasse punctatus, segmentum ventrale secundum dense subtiliter punctatum, punctis paulo maioribus immixtis.

Corpus nigrum, orbitis angustissimis posticis et latioribus anticis, macula inter antennas, clipeo et labro, lateribus in mare exceptis, maculis parvis lateralibus interdum fere obsoletis segmentorum dorsalium et ventralium tria vel quatuor anticorum

in mare, in femina maculis segmentorum dorsalium quatuor anticorum maioribus.

Antennae nigrae, scapo infra flavo. Pedes nigri, tibiis tarsisque flavo-variegatis. Long. corp. 14—19 *mm.*

Species nearctica.

Eine sowohl durch die Farbe als durch die kurzen Tarsen des Mannes auffallende Art.

Ich untersuchte 6 ♂ und 1 ♀ aus Georgia, Eigenthum des Wiener Hofmuseums und des Herrn H. de Saussure.

31. Gruppe *(Nubilipennis).*

Schläfen ziemlich breit, gewölbt. Stirn sehr breit, gekielt. Augen nach unten nicht divergent. Lippe einfach. Flügel lang, die hinteren mit zwei Adern. Endsegment des Weibes ohne Mittelfeld.

♂. Vordertarsen einfach, Vorderschenkel ungezähnt, Mittelschenkel mehr oder minder deutlich gezähnt, Mittelschienen ohne Endspitze, mit deutlichem Sporn. Mitteltarsen einfach, von normaler Länge. Zweite und sechste Ventralplatte mit Längshöckern, siebente breit, mit einem Längskiel. Siebente Dorsalplatte einfach, ohne Seitenspitzen.

Genitalanhänge: Tab. II, Fig. 38, 39, ihr Stipes am Ende abgestutzt.

Zweite Ventralplatte des ♀ in der Mitte mit ziemlich undeutlicher feiner Punktirung und zerstreuten, wenig gröberen Punkteindrücken.

Einige ziemlich grosse nord- und centralamerikanische Arten. Ich glaube, dass diese Gruppe trotz der breiten Schläfen und der ziemlich verschiedenen Genitalien mit der 29. *(Spinolae)* nahe verwandt ist.

84. **Bembex nubilipennis** Cresson.

Taf. II, Fig. 38. Taf. VII, Fig. 25.

Bembex nubilipennis, Cresson, Trans. Amer. Ent. Soc. IV. 218. ♂ ♀ 1873.

Corpus satis magnum et robustum. Caput latissimum, temporibus convexis. Frons latissima, inter antennas carinata, oculis versus clipeum non divergentibus. Clipeus latus, satis convexus. Antennae inter se et ab oculis fere aeque distantes, in mare

articulis 7.—10. infra spinulosis, 11. et 12. paulo dilatatis et infra distincte excavatis, articulo ultimo haud distincte curvato et apice rotundato. Alae in femina basi et apice exceptis valde infumatae, in mare fere omnino hyalinae, venis obscuris; anticae thoracis latitudine fere triplo longiores, vena cubitali prima valde curvata; posticae vena secunda ex apice areae medialis oriente saepissime spuria. Pedes forma normali, metatarso antico ciliis sex munito, femoribus intermediis in mare distincte serrato-dentatis, tibiis intermediis distincte calcaratis, apice non spinoso-productis. Abdomen magnum, segmento primo solito distincte longiore. Feminae segmentum dorsale sextum ubique dense punctatum, area limitata destitutum et in apice satis late rotundato-truncatum. Maris segmentum dorsale septimum latum, fere rotundato-triangulare, apice truncato-emarginatum, segmentum ventrale secundum tuberculo mediali compresso, interdum obsoleto, sextum tuberculo acuto, obliquo, compresso et superne deplanato, septimum apice elongatum et distincte carinatum. Spina segmenti ventralis octavi acuta. Genitalium stipes ut in tab. II, fig. 38, apice truncatus.

Thorax superne satis irregulariter punctulatus et punctatus, cum capite et abdominis basi breviter albido pilosus. Feminae segmentum ventrale secundum distincte punctulatum, punctis maioribus immixtis.

Corpus nigrum, orbitis latis anticis et posticis, fronte inter antennas, clipeo, labro, prothorace, macula plus minusve magna dorsali excepta, in femina strigis plus minusve magnis lateralibus et saepe discalibus dorsuli, fasciis plus minusve latis scutelli, metanoti et segmenti medialis, maculis plus minusve repandis in lateribus thoracis et saepe totis lateribus thoracis cum segmento mediali, in mare solum maculis nonnullis in lateribus thoracis et segmenti medialis, fasciis quinque latissimis, maximam partem segmentorum tegentibus, (in segmento primo interdum interrupta, in secundo et tertio seu maculas completas includentibus, seu in margine antico sinuatis) maculisque magnis lateralibus segmentorum ventralium saturate flavis. Antennae nigrae, infra pallidae; pedes lutei, coxis et trochanteribus nigris. Long. corp. 16—20 *mm.*

Species regionis nearcticae.

Durch den grossen Kopf und durch die stark gebräunten Flügel des Weibchens, sowie durch die Färbung höchst auffallend.

Ich untersuchte 3 ♂ und 23 ♀ von folgenden Fundorten: Texas, Illinois, Kansas, Missouri, Felsengebirge. Eigenthum der Museen in Wien, München, Budapest, sowie der Herrn Schulthess, Saussure und Wüstnei.

Das von Cameron in der Biologia Centrali Americana als *B. nubilipennis* Cr. abgebildete Thier gehört nicht zu dieser Art, sondern zu meiner *B. infumata.*

85. **Bembex truncata** n. sp.

Taf. II, Fig. 39.

Speciei praecedenti affinis et similis. Capite et antennis ut in specie praecedente, alis thoracis latitudine fere triplo longioribus, hyalinis, venis fuscis, anticarum vena cubitali prima valde curvata, posticarum vena secunda spuria.

Pedes ut in specie praecedente constructi, femoribus intermediis in mare infra crenulato-dentatis.

Abdominis segmentum primum minus elongatum. Feminae segmentum dorsale sextum ut in specie praecedente usque ad apicem rotundato-truncatum, dense punctatum. Maris segmentum dorsale ultimum in apice satis late rotundatum, segmentum ventrale secundum tuberculo compresso, sextum tuberculo obliquo acuto, septimum carina longitudinali munitum.

Genitalium forma ut in tab. II, fig. 39.

Thorax superne crassius punctatus, quam in specie praecedente, cum capite et abdominis basi longius griseo hirsutus. Feminae segmentum ventrale secundum in disco satis indistincte punctulatum, punctis maioribus sparsis.

Corpus nigrum, orbitis anticis et posticis, fronte inter antennas, clipeo, labro, margine pronoti cum callis humeralibus, maculis parvis lateralibus in scutello et maioribus in lateribus prothoracis, mesothoracis et segmenti medialis feminae, fasciis interruptis, satis profunde bisinuatis in segmentis dorsalibus quinque anticis, fascia continua segmenti sexti maris et macula centralis segmenti sexti feminae cum maculis lateralibus segmentorum ventralium flavis. Antennae nigrae, scapo infra flavo.

Pedes lutei, coxis trochanteribus femorumque basi nigris. Long. corp. 16—18 *mm.*

Species mexicana.

Der grosse Kopf, die langen Flügel, die Fühler des Mannes u. s. w. stimmen so auffallend mit denen der vorhergehenden Art überein, dass an der nahen Verwandtschaft nicht zu zweifeln ist. Eine Verwechslung beider ist beim Weibchen schon durch die Flügelfarbe, beim Männchen ausser der verschiedenen Sculptur auch durch die verschiedenen Zeichnungen und die verschiedenen Genitalien ausgeschlossen.

In der Färbung hat *B. truncata* Ähnlichkeit mit *multipicta* und *inops.*

Ich untersuchte 2 ♂ und 3 ♀ aus Mexico (Orizaba, Cuernavacca leg. Bilimek), Eigenthum des Wiener und Budapester Museums.

86. **Bembex infumata** n. sp.

Bembex nubilipennis, Cameron, Biolog. Centr. Amer. II. T. VI. F. 19. ♀ 1890.

♀. Speciebus praecedentibus affinis. Caput magnum, temporibus valde convexis, fronte latissima, inter antennas carinata, oculis versus clipeum non divergentibus, clipeo aequaliter convexo. Antennae inter se et ab oculis fere aeque distantes, satis longae.

Alae in disco valde infumatae, venis fuscis; anticae thoracis latitudine plus quam duplo et dimidium longiores, vena cubitali prima valde curvata; posticarum vena longitudinali secunda ex apice areae medialis oriente spuria. Pedes statura normali, metatarso antico ciliis sex munito. Segmentum dorsale sextum apice late rotundato truncatum, dense et satis subtiliter punctatum, area dorsali limitata nulla.

Thorax superne satis sparse punctis mediocribus tectus; segmentum ventrale secundum valde sparse punctatum, fere laeve. Caput et thorax griseo villosa.

Corpus nigrum, orbitis angustis posticis et latissimis anticis, macula frontali, clipeo, basi excepta, labro, callis humeralibus, maculis minimis in prothorace et in segmento mediali, maculis lateralibus segmenti primi, fasciis late interruptis antrorsum profunde bis-emarginatis segmentorum sequentium, ultimo

excepto maculisque parvis lateralibus segmentorum ventralium pallide flavis. Antennae nigrae, scapo infra pallido. Pedes flavi, basi cum maxima parte femorum nigra, tibiis plus minusve nigro-lineatis. Long. corp. 18—19 *mm.*

Species mexicana.

Cameron hat diese Art für ***nubilipennis Cresson*** gehalten, mit der sie allerdings nahe verwandt ist. Die lichten spärlichen Zeichnungen und einige kleine Unterschiede in der Sculptur lassen beide Arten leicht unterscheiden. Mit ***truncata*** ist eine Verwechslung durch die dunkelbraunen Flügel ausgeschlossen.

Ich untersuchte 3 ♀ aus Mexico (Guanajuato), Eigenthum der Museen in Wien und Brüssel, Camerons Exemplare stammen von demselben Fundorte.

32. Gruppe (*Lamellata*).

Schläfen mässig erweitert, deutlich gewölbt. Stirn breit, gekielt. Augen nach unten schwach divergent. Lippe einfach, Flügel lang, die hinteren mit zwei Adern. Endsegment des Weibes ohne Mittelfeld.

♂. Vordertarsen einfach, Vorderschenkel unbewehrt, Mittelschenkel gekerbt, Mittelschienen mit Sporn, ohne Endspitze, Mitteltarsen einfach. Zweite Ventralplatte mit einer grossen quergestellten Lamelle, sechste mit bogigem Querwulst, siebente mit einem Längskiel. Siebente Dorsalplatte einfach, ohne Seitenspitzen.

Genitalanhänge: Tab. II, Fig. 36.

Zweite Ventralplatte des ♀ in der Mitte ohne feine Punktirung, glänzend und zerstreut grob punktirt.

Auf eine einzelne australische Art gegründet. Körper mittelgross, ziemlich schlank. Dürfte mit der folgenden Gruppe am nächsten verwandt sein.

87. **Bembex lamellata** n. sp.

Taf. II, Fig. 36. Taf. VII, Fig. 26.

Corpus gracile. Frons lata inter antennas carinata, oculi versus clipeum parum divergentes. Clipeus parum convexus. Antennae graciles, inter se et ab oculis fere aeque distantes, in

mare fere cylindricae, articulis quatuor antepenultimis infra paulo excavatis, haud spinulosis, articulo ultimo praecedente vix longiore, parum curvato et apice rotundato. Alae vix infumatae, venis fuscis; anticae thoracis latitudine fere duplo et dimidium longiores; area longitudinali secunda ex apice areae medianae alarum posticarum emissa spuria.

Tarsi antici solito non latiores, in metatarso ciliis septem muniti. Femora intermedia maris infra subtiliter crenulata, tibiae angulo antico haud producto, distinctissime calcaratae, tarsi forma normali. Abdomen fere conicum, in segmento primo latissimum, basi distincte truncatum. Feminae segmentum dorsale sextum apice satis anguste rotundatum, area mediana destitutum, in disco sparse crasse punctatum. Maris segmentum dorsale septimum apice rotundatum, lateribus paulo sinuosis, segmentum ventrale secundum lamina magna transversa fere verticali et superne truncata munitum, sextum crista transversa arcuata, septimum apice rotundatum et carinis tribus longitudinalibus munitum, octavum spina simplici. Genitalium forma ut in tab. II, fig. 36.

Thoracis dorsum satis crasse et mediocriter dense punctatum, segmentum ventrale secundum nitidum, in medio sparse et crasse, in margine dense punctatum. Corpus et imprimis caput et thorax cum basi abdominis dense griseo hirsuta.

Nigra, orbitis, clipeo et labro in femina flavis, in mare nigris, maculis parvis lateralibus segmenti dorsalis primi, fasciis angustis, late interruptis secundi, tertii quarti et in mare quinti (in segmento 4. et 5. fere obsoletis) albidis. Antennae piceae, in femina infra pallidae. Pedes nigri, antrorsum flavo-lineati. Long. corp. 14 *mm.*

Species australensis.

Diese zierliche Art ist im männlichen Geschlechte in Folge der merkwürdigen Bewehrung der zweiten Ventralplatte mit keiner anderen zu verwechseln. Auch das Weib dürfte schon an der spärlichen Zeichnung des Hinterleibes von den übrigen australischen Arten mit Ausnahme des mir unbekannten ♀ von *B. musca* zu trennen sein. Die Mandibeln am Innenrande mit einem Zahn.

Ich untersuchte 1 ♂ aus Adelaide, Eigenthum des Berliner Museums und 1 ♀ aus Australien, das ich von Herrn General Radoszkowsky erhielt.

33. Gruppe (*Musca*).

Schläfen schmal, kaum gewölbt. Stirn breit, gekielt. Augen nach unten nicht deutlich divergent. Lippe einfach. Flügel von normaler Länge, die hinteren mit zwei Längsadern. Endsegment des Weibes ohne Mittelfeld.

♂. Vordertarsen einfach, Vorderschenkel unbewehrt, Mittelschenkel schwach oder gar nicht gezähnt, Mittelschienen ohne Endspitze, mit Sporn, Mitteltarsen einfach. Zweite Ventralplatte mit einem Längshöcker oder Kiel, sechste bewehrt, siebente mit einem Mittelkiel. Siebente Dorsalplatte einfach, ohne Seitenspitzen.

Genitalanhänge ähnlich wie bei der vorigen Gruppe, der Stipes am Ende abgerundet oder abgestutzt; Tab. II, Fig. 35, 37.

Zweite Ventralplatte des ♀ in der Mitte ohne feine Punktirung, glänzend und zerstreut grob punktirt.

Einige mittelgrosse oder kleine australische Arten.

Diese Gruppe verhält sich zu jener der *B. mediterranea* jedenfalls so, wie sich die amerikanische Gruppe der *B. Spinolae* zu derselben verhält, d. h. sie sind entweder Parallelformen oder es bilden alle drei zusammen einen engeren Verwandtschaftskreis.

88. **Bembex Musca** n. sp.

Taf. II, Fig. 35. Taf. VII, Fig. 27.

Mas. Corpus valde gracile. Frons latissima, inter antennas carinata. Oculi infra haud distincte divergentes. Clipeus satis convexus et prominens.

Antennae inter se et ab oculis fere aeque distantes, graciles, articulo octavo et nono postice prominente, 10., 11. et 12. apice infra paulo spinoso prominentibus, ultimo curvato, apice truncato. Alae fere hyalinae, venis fuscis; anticae thoracis latitudine duplo et dimidium longiores; posticarum vena secunda longitudinalis spuria.

Tarsi antici solito non latiores, ciliis sex in metatarso praediti. Femora intermedia infra fere inermia, vix crenulata, tibiae angulo antico non producto, distincte calcarato, tarsi forma

normali. Abdomen conicum, in segmento primo latissimum, basi truncata.

Segmentum dorsale septimum apice late rotundatum, ventrale secundum tuberculo magno compresso, curvato, sextum spatio elevato trigono, postice acuto, septimum tricarinatum, octavum spina simplici munitum. Genitalium forma ut in tab. II, fig. 35.

Thorax superne mediocriter crasse et satis sparse punctatus, segmentum ventrale secundum nitidum, sparse punctatum. Corpus et imprimis caput cum thorace dense griseo hirsuta.

Nigra, orbitis angustissimis posticis, margine antico clipei, labro, fasciis angustissimis, undulatis et in medio late interruptis, fere obsoletis in segmento secundo, tertio, quarto, quinto et sexto albidis. Antennae nigrae; pedes nigri antrorsum flavolineati. Long. corp. 11—13 *mm.*

Species australensis.

B. Musca könnte in Bezug auf die Farbe, Grösse, Gestalt und Behaarung höchstens mit *lamellata* verwechselt werden, doch macht eine Untersuchung der plastischen Merkmale die Trennung sehr leicht. Schon der auffallende, der Länge nach comprimirte Höcker der zweiten Bauchplatte genügt zur Unterscheidung. Mandibeln undeutlich zweizähnig.

Ich untersuchte 2 ♂ aus Australien, Eigenthum des Herrn H. de Saussure.

89. **Bembex Finschii** n. sp.

♂. *B. Musca* affinis. Frons lata, inter antennas carinata. Oculi versus clipeum parum divergentes. Clipeus satis convexus. Antennae inter se et ab oculis fere aeque distantes, graciles, flagello fere cylindrico, articulis simplicibus, nec exavatis, nec spinosis, articulo ultimo parum curvato, apice rotundato. Alae fere hyalinae, venis fuscis; anticae thoracis latitudine duplo et dimidium longiores; posticae vena secunda longitudinali ex apice areae medialis oriente spuria. Tarsi antici solito non latiores, articulo primo ciliis septem munito. Femora intermedia infra inermia; tibiae angulo antico non producto, distinctissime calcaratae; tarsi forma normali.

Abdomen fere conicum, segmento dorsali septimo apice paulo emarginato, lateribus leviter sinuatis, haud distincte angulosis. Segmentum ventrale secundum et sextum crista brevi mediana munitum. Segmenti ventralis octavi spina simplex. Genitalium stipes fere ut in *B. Musca*, apice rotundatus. Thorax superne dense et crasse aequaliter punctatus, segmentum ventrale secundum in disco nitidum, sparse et crasse punctatum. Caput, thorax et abdominis basis dense cinereo hirsuta.

Corpus nigrum, orbitis angustis posticis et latioribus anticis, parte apicali clipei, labro, margine pronoti et callorum humeralium, angulis posticis dorsuli, fasciis scutelli et metanoti, fasciis latis bisinuatis, in medio fere interruptis segmentorum dorsalium (1.—6.), maculis duabus segmenti ultimi maculisque lateralibus segmentorum ventralium pallide flavis. Antennae nigrae, scapo infra flavo, pedes flavi, basi strigisque tibiarum nigris. Long. corp. 16 *mm*.

Species in Nova Guinea detecta.

B. Finschii ist an den angegebenen plastischen Merkmalen leicht von allen mir bekannten Arten der indischen und der australischen Region zu unterscheiden. Am meisten Ähnlichkeit ist mit *variabilis* und *crabroniformis* vorhanden, die aber beide den Stipes der Genitalanhänge am Ende abgestutzt haben.

Ich untersuchte ein einzelnes von Dr. O. Finsch in Port Moresby (Neuguinea) gesammeltes Männchen, Eigenthum des Berliner Museums.

90. **Bembex variabilis** Smith.

Taf. II, Fig. 37.

Bembex variabilis, Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 325. 39. ♀ 1856.
— *crabroniformis*, Smith, Ann. Mag. Nat. Hist. XII. 296. ♂ 1873.

Frons latissima, inter antennas carinata. Oculi versus clipeum vix convergentes. Clipeus satis convexus. Antennae inter se et ab oculis fere aeque distantes, graciles, in mare fere cylindricae, articulis simplicibus, nec spinulosis, nec excavatis. Alae fere hyalinae, venis fuscis; anticae thoracis latitudine duplo et dimidium longiores; posticae vena longitudinali secunda spuria. Tarsi antici solito non latiores, articulo primo ciliis sex munito.

Femora intermedia maris inermia, tibiae angulo antico haud producto, distincte calcaratae, tarsi forma normali. Abdomen fere conicum, segmento primo basi truncato. Feminae segmentum dorsale sextum apice sat anguste rotundatum, fere conicum, area dorsali destitutum et dense punctatum. Maris segmentum dorsale septimum apice paulo emarginatum, lateribus non angulosis; segmentum ventrale secundum carina longitudinali satis longa, sextum carina longitudinali brevissima praedita. Segmentum ventrale septimum apice emarginatum, longitudinaliter carinatum, octavum spina simplici munitum. Genitalium forma ut in tab. II, fig. 37, stipite apice oblique truncato.

Thorax superne mediocriter crasse, dense et aequaliter punctatus, cum capite et abdominis basi griseo-hirsutus. Segmentum ventrale secundum in disco nitidum, crasse et sparse punctatum.

Corpus nigrum, orbitis anticis et posticis, clipeo, tota basi vel maculis basalibus saepe exceptis, labro, margine pronoti et saepissime maculis plus minusve magnis in lateribus prothoracis cum callis humeralibus, strigis quatuor longitudinalibus dorsuli, fasciis scutelli et metanoti raro etiam segmenti medialis, maculis plus minusve magnis in lateribus thoracis flavis. Picturis thoracis, saepe plus minusve obsoletis et interdum fere omnino deficientibus.

Abdomen fasciis latis antrorsum sinuatis et interdum anguste interruptis segmentorum dorsalium, maculis plus minusve magnis ventralium et saepe maculis duabus in segmento ultimo (♂ et ♀) flavo-virescentibus.

Antennae nigrae, infra saepissime pro parte pallidae. Pedes flavi, basi plus minusve nigra, tibiis tarsisque saepe nigrolineatis. Long. corp. 12—15 *mm.*

Species australensis.

B. variabilis ist der *B. Finschii* am ähnlichsten, aber an den verschiedenen Genitalien sicher zu erkennen. Wie sich die Weibchen unterscheiden, kann ich nicht angeben, da mir von *Finschii* solche nicht bekannt sind.

Ich untersuchte 4 ♂ und 11 ♀ vom Schwanenfluss und aus Adelaide. Smith führt Port Essington und Hunter River als Fundorte an.

Die mir vorliegenden Stücke sind Eigenthum der Museen in Wien, Berlin, Hamburg und der Sammlung Saussure's.

34. Gruppe *(Brunneri)*.

Schläfen mässig breit, deutlich gewölbt. Stirne breit, gekielt. Augen nach unten schwach divergent. Lippe einfach. Flügel mässig lang, die hinteren mit rudimentärer zweiter Ader. Endsegment des Weibes am Ende mit der Andeutung eines Mittelfeldes.

♂. Vordertarsen einfach, Vorderschenkel ungezähnt, Mittelschenkel gezähnt, Mittelschienen ohne Endspitze, mit Sporn. Zweite und sechste Ventralplatte mit Längshöcker, siebente mit starkem Mittelkiel, nicht stark verschmälert. Siebente Dorsalplatte einfach, ohne Seitenspitzen.

Genitale: Tab. III, Fig. 1.

Zweite Ventralplatte des ♀ in der Mitte ohne feine Punktirung, nur zerstreut grob punktirt.

Eine einzelne schlanke, mittelgrosse Art aus Nordafrika.

Ich bin nicht in der Lage anzugeben, ob diese Form mit den folgenden Gruppen oder mit den ersten Gruppen *(gracilis, sinuata* etc.) näher verwandt ist. Die etwas verbreiterten Schläfen, die Andeutung eines Mittelfeldes am Endsegmente des Weibes und die undeutliche zweite Ader der Hinterflügel weisen wohl auf Beziehungen zu den genannten Gruppen hin. Auch die Genitalien vereinigen Merkmale dieser Gruppen mit solchen der folgenden.

91. **Bembex Brunneri** n. sp.

Taf. III, Fig. 1. Taf. VII, Fig. 28.

Statura fere *B. cinctellae.* Oculi versus clipeum distincte divergentes. Clipeus modice prominens, in parte apicali paulo depressus. Frons inter antennas distincte carinata. Antennae inter se aeque distantes quam ab oculis, in mare fere filiformes, articulo octavo infra spinuloso.

Alae hyalinae, venis brunneis, thoracis latitudine plus quam duplo longiores. Area mediali alarum posticarum ex apice unam venam longitudinalem distinctam emittens, interdum vena

secunda spuria. Metatarsi antici extus ciliis sex longis praediti. Tarsi antici maris forma simplici, femora intermedia infra denticulata, tibiae et tarsi intermedii forma communi. Segmentum dorsale sextum feminae apicem versus area mediana spuria praeditum. Maris segmentum dorsale septimum apice rotundatum, segmentum ventrale secundum dente distincto compresso, sextum tuberculo parvo superne deplanato, septimum carina mediana distinctissima. Genitalium stipes ut in tab. III, fig. 1.

Caput albido hirsutum, facie argenteo sericea, thorax brevissime albido pilosus, valde dense subtiliter punctatus. Abdomen dense punctatum, segmentis ventralibus feminae in disco laevibus, punctis paucis magnis, segmento dorsali sexto feminae sat crasse punctato et fusco spinuloso, apicem versus laevigato.

Corpus nigrum, labro, clipeo, maxima parte frontis cum orbitis latissimis anticis et posticis, prothorace, lateribus dorsuli strigisque longitudinalibus, postice saepe coniunctis in disco, fascia scutelli et metanoti, maxima parte segmenti medialis, pleuris et pectore totis, fascia latissima, antrorsum profunde bisinuata (in feminae segmento secundo nigro bipunctata) singuli segmenti dorsalis, apice segmenti dorsalis ultimi, segmentis ventralibus tribus primis, in femina maculis medianis ferrugineis exceptis, maculisque lateralibus segmenti ventralis quarti et quinti pallide flavis.

Antennae fuscae, flagello infra pallido, scapo flavo, pedes flavi, in femoribus plus minusve nigro-lineati. Long. corp. 16—19 *mm.*

Species in Sahara Algeriae detecta.

Diese zierliche Art habe ich in der Nähe des Chott Melrhir im südlichen Algerien gefunden; zahlreiche Exemplare flogen mit unglaublicher Schnelligkeit in der Nähe eines arabischen Brunnens umher, dem Auge wie Schneeflocken erscheinend. Es gelang mir leider nur 2 ♂ und 1 ♀ zu erhaschen.

B. Brunneri könnte in Folge der reichlichen gelblichweissen Zeichnungen und der höchstens als Rudiment erhaltenen zweiten Längsader der Hinterflügel mit *eburnea* oder *chlorotica* (♀) verwechselt werden. Beim Manne genügen die angeführten plastischen Merkmale und die Form der Genitalanhänge zur Unter-

scheidung von allen ähnlich gefärbten Arten. Das Weib ist von den beiden genannten Formen an dem kaum angedeuteten Mittelfelde des Endsegmentes zu trennen. Die Unterscheidung von einigen anderen ähnlichen Arten folgt bei diesen.

Herrn Hofrath Dr. C. Brunner v. Wattenwyl, in dessen angenehmer Gesellschaft ich in Algier zu reisen Gelegenheit hatte, gewidmet.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass diese Art mit der algerischen *galactina* Dufours identisch ist, doch genügt die Beschreibung der letzteren absolut nicht zur sicheren Deutung.

35. Gruppe (*Fuscipennis*).

Schläfen schmal, schwach gewölbt. Stirne breit, gekielt. Augen nach unten deutlich divergent. Lippe einfach. Flügel lang, die hinteren mit zwei Adern. Endsegment des Weibes ohne Mittelfeld.

♂. Vordertarsen einfach, Vorderschenkel ungezähnt, Mittelschenkel meistens ungezähnt oder schwach gezähnt, Mittelschienen ohne Endspitze, mit Sporn, Metatarsus der Mittelbeine erweitert. Zweite Ventralplatte mit Längshöcker, sechste bewehrt, siebente verschmälert mit drei genäherten Längskielen. Siebente Dorsalplatte einfach, ohne Seitenzähne.

Genitalien: Tab. III, Fig. 2—4.

Zweite Ventralplatte des ♀ in der Mitte ohne feine Punktirung, glänzend und zerstreut grob punktirt.

In diese Gruppe gehört eine kleine Anzahl afrikanischer Arten; mittelgrosse Thiere, entschieden mit der folgenden Gruppe nahe verwandt.

92. **Bembex fuscipennis** Lepeletier.

Taf. III, Fig. 2, 25. Taf. VII, Fig. 29.

Bembex fuscipennis, Lepeletier, Hist. Nat. III. 271. 8. ♂ ♀ 1845.

Oculi versus clipeum distincte divergentes. Frons inter antennas carinata. Clipeus satis prominens. Antennae inter se paulo magis distantes quam ab oculis, graciles, in mare articulo octavo et nono infra spinuloso-prominentibus, articulis tribus penultimis haud dilatatis, infra paulo excavatis, articulo ultimo parum curvato, apice rotundato.

Alae valde infumatae, basi et in margine fere hyalinae, venis brunneis; anticae thoracis latitudine plus quam duplo longiores; posticae ex apice areae medialis venas duas longitudinales emittentes. Pedes statura normali, tarsis anticis non dilatatis, in articulo primo ciliis sex munitis, femoribus intermediis in mare inermibus, tibiis intermediis angulo antico haud spinoso producto, distincte calcaratis, metatarso intermedio maris dimidio basali infra dilatato-compresso, ut in tab. III, fig. 25.

Abdomen fere conicum, segmento primo lato, basi valde decliva. Feminae segmentum dorsale sextum apice satis anguste rotundatum, lateribus vix sinuosis, crasse punctatum, linea mediana satis distincta nitida munitum. Maris segmentum dorsale septimum satis latum, apice anguste crenulato-rotundatum, segmentum ventrale secundum tuberculo plus minusve magno compresso, sextum spatio elevato fere trigono, septimum elongatum, apicem versus angustatum, indistincte carinatum. Spina segmenti ventralis octavi satis longa, acuta. Genitalium forma ut in tab. III, fig. 2.

Thorax superne dense et satis crasse punctatus, cum capite et abdominis basi satis opulenter pilis mediocriter longis griseis tectus. Feminae segmentum ventrale secundum nitidum, satis sparse crasse punctatum.

Corpus nigrum, orbitis, margine apicali clipei (raro toto clipeo) et labro ferrugineo-luteis, fascia lata interrupta vel solum in medio coarctata segmenti dorsalis primi, fasciis latis continuis, plus minusve profunde bisinuatis segmentorum quatuor sequentium maculisque parvis lateralibus segmentorum ventralium albido-flavis, fascia segmenti sexti maris, apice segmenti ultimi dorsalis et ventralis (♂ et ♀) plus minusve opulenter et saepe macula in disco segmenti ventralis secundi ferrugineis. Antennae fusco-ferrugineae, superne obscuriores, inferne pallidiores. Pedes plus minusve laete ferruginei, basi nigra, tibiis posticis saepe pro parte flavis.

Long. corp. 14—18 *mm.*

Species regionis aethiopicae.

Diese an den angegebenen Merkmalen leicht kenntliche Art ist von Lepeletier nach einem Exemplare, das von Klug

fuscipennis benannt worden war, beschrieben worden. Ich erhielt von dem Berliner Museum gleichfalls ein von Klug mit demselben Namen bezeichnetes Stück, das also nahezu einer Type gleichkommt.

Untersucht habe ich 3 ♂ und 9 ♀, sämmtlich aus Südafrika (Cap d. g. H., Port Natal, Transvaal) und Eigenthum der Museen in Wien, Berlin, Brüssel, Stuttgart, sowie der Herren Saussure und Cameron.

93. **Bembex sibilans** n. sp.

Taf. III, Fig. 3, 27. Taf. VII, Fig. 30.

Speciei praecedenti valde similis et affinis. Caput ut in specie praecedente. Antennae maris minus graciles, articulo sexto et septimo infra carinato-prominentibus, octavo et nono distincte spinulosis, duobus penultimis distincte dilatatis, octavo ad duodecimum infra distincte excavatis. Alae multo minus obscurae quam in specie praecedente, in disco autem distincte infumatae, venis fusco ferrugineis. Pedes fere ut in specie praecedente, femoribus intermediis maris infra interdum paulo undulatis, metatarso intermedio multo magis dilatato (tab. III, fig. 27). Abdomen fere ut in specie praecedente constructum, segmento dorsali septimo maris apice latius rotundato, genitalium forma ut in tab. III, fig. 3.

Sculptura et hirsuties ut in specie praecedente. Nigra, orbitis, parte apicali clipei et labro obscure luteis vel ferrugineis, saepe macula in lateribus prothoracis et interdum segmenti medialis, fascia interrupta vel in medio coarctata segmenti primi, fasciis sinuatis continuis segmentorum quatuor (♀) vel quinque (♂) sequentium cum maculis parvis lateralibus segmentorum ventralium albido flavis. Segmentum ultimum feminae pro parte ferrugineum. Antennae fusco-ferrugineae, infra pallidiores; pedes luteo-ferruginei, basi plus minusve nigra.

Long. corp. 14—18 *mm*.

Species regionis aethiopicae.

B. sibilans ist der vorhergehenden Art — *fuscipennis* — ungemein ähnlich und stimmt mit Ausnahme der angeführten Unterschiede sowohl in den plastischen als auch in den Farbmerkmalen mit ihr überein. Am leichtesten ist die Unter-

scheidung an den lichteren Flügeln und im männlichen Geschlechte überdies an den verschiedenen Fühlern und Mitteltarsen des zweiten Beinpaares.

Ich untersuchte 8 ♂ und 3 ♀ aus dem Caplande, Eigenthum der Museen in Wien, Berlin, Budapest und Brüssel.

94. **Bembex Capensis** Lepeletier.

Taf. III, Fig. 4, 26.

Bembex capensis, Lepeletier, Hist. Nat. III, 273, 9. ♂. 1845.
— *Natalis*, Dahlbom, Hymen. Europ. I, 489, 14. ♀. 1845.

Speciebus praecedentibus valde affinis et similis. Caput ut in speciebus praecedentibus, antennis in mare paulo gracilioribus quam in specie praecedente, articulo sexto et septimo infra prominentibus, octavo, nono et decimo infra distincte spinosis, undecimo et duodecimo distincte dilatatis, articulis quatuor penultimis infra excavatis. Alae hyalinae, venis obscuris. Pedes ut in species praecedente metatarso intermedio valde dilatato, femoribus intermediis infra vix undulatis. Abdomen segmento ultimo maris apice satis late rotundato-truncato, segmento ventrali secundo et sexto ut in speciebus praecedentibus armatis. Genitalium forma ut in tab. III, fig. 4.

Sculptura et hirsuties ut in speciebus praecedentibus. Corpus nigrum, orbitis anticis et posticis, lateribus et margine apicali clipei, labro, maculis in lateribus prothoracis et interdum margine angusto pronoti cum callis humeralibus, fasciis angustissimis, saepe obsoletis in scutello, metanoto et segmento mediali, maculis interdum in lateribus mesothoracis, angulis segmenti medialis, fascia in medio angustata vel interrupta segmenti primi, fascia latissima seu in margine antico profunde emarginata, seu maculas completas vel coniunctas includente secundi, fasciis bisinuatis tertii, quarti, quinti et in mare sexti cum maculis magnis lateralibus segmentorum ventralium flavis, maxima parte segmenti ultimi et parte apicali segmentorum ventralium plus minusve laete ferrugineis. Antennae obscure fusco-ferrugineae, infra pallidiores, scapo in mare infra flavo. Pedes lutei, basi cum parte femorum nigra.

Long. corp.: 14—18 *mm*.

Species regionis aethiopicae.

Diese Art ist schon an den glashellen Flügeln und der reichlicheren gelben Zeichnung von den zwei vorhergehenden zu unterscheiden, von *fuscipennis* überdies durch die verschiedenen Fühler und Mitteltarsen, von beiden durch die verschiedenen Genitalanhänge.

Ich untersuchte 6 ♂ und 3 ♀ aus Südafrika (Transvaal, Capland), Eigenthum der Herren Saussure und Cameron.

36. Gruppe *(Oculata)*.

Schläfen schmal, kaum gewölbt. Stirne mässig breit, gekielt. Augen nach unten nicht stark divergent. Lippe einfach. Flügel normal lang, die hinteren mit zwei Adern. Endsegment des Weibes ohne Mittelfeld.

♂. Vordertarsen einfach, Vorderschenkel ungezänt, Mittelschenkel meistens deutlich gezähnt, Mittelschienen ohne Endspitze, mit Sporn, Mitteltarsen einfach, nicht erweitert. Zweite und sechste Ventralplatte mit mehr oder minder deutlichen Längshöckern, siebente lang und schmal mit drei genäherten Längskielen. Siebente Dorsalplatte einfach, ohne Seitenspitzen.

Genitalanhänge schmal und lang, tab. III, fig. 5—12.

Zweite Ventralplatte des ♀ in der Mitte glänzend und zerstreut grob punktirt, ohne feine Punktirung.

In diese Gruppe gehören zahlreiche mediterrane, centralasiatische, afrikanische und eine indische Art. Alle überschreiten nicht die Mittelgrösse und sind in Bezug auf die Gestalt denen der Mediterranea-Gruppe ziemlich ähnlich.

95. **Bembex oculata** Latreille.

Taf. III, Fig. 5. Taf. VII, Fig. 31.

\> *Bembex oculata*, Latreille, Hist. Nat. XIII. 301. 2. 1805.
\> < — *rostrata*, Latreille, ibid. XIII. 300 (var. 3). 1805.
— *oculata*, Jurine, Nouvelle Méthode. Tab. X. Gen. 16. p. 175. 1807.
— — Spinola, Ins. Ligur. II. 173. 2. ♂ ♀ 1808.
\> — *repanda*, Latreille, Gen. Crust. et Jns. IV. 98. 3. 1809.
\> — *oculata*, Latreille, ibid. IV. 99. 5. 1809.
— — Lamarck, Hist. Nat. 116. 2. 1817.
— — Latreille, Tabl. Encycl. et Méthod. 24. Part. Tab. 378. Fig. 9. 1818.

Bembex oculata, Deshayes u. Milne Edwards, Hist. Nat. IV. 330. 1835.
\+ — *repanda*, Ghiliani, Catal. Im. Sicil. 1839.
— *Latreillei*, Lepeletier, Hist. Nat. III. 266. 5. 1845.
> — *repanda*, Dahlbom, Hymen. Europ. I. 177 et 487. 1845.
> — *oculata*, Dahlbom, ibid. I. 178 et 489. 15. 1845.
> — *neglecta*, Dahlbom, ibid. I. 489. 12. 1845.
> — *soror*, Dahlbom, ibid. I. 489. 13. 1845.
> — *ocellata*, Dahlbohm, ibid. I. 490. 18. 1845.
> — *basalis*, Dahlbom, ibid. I. 490. 20. 1845.
> — *repanda*, Eversmann, Fauna Volgo-Uralens. 397. 2. 1849.
> — *oculata*, Eversmann, ibid. 397. 3. 1849.
> — *repanda*, Costa, Ann. Mus. Zool. Nap. IV. 98. 4. 1867.
> — *oculata*, Costa, ibid. IV. 99. 6. 1867.
> ? — *repanda*, Radoszkowsky, Reise nach Turkestan. 50. 8. (♀) 1877.
> ? — *oculata*, Radoszkowsky, ibid. 51. 10. 1877.
! > — *pannonica*, Mocsáry, Termész. Közl. XIII. 38. 1883.
! > — *fuscilabris*, Mocsáry, ibid. XIII. 43. 1883.
! — *oculata*, Radoszkowsky, Bull. Mosc. V. 57. 7. t. 20. f. 11. 1891.

Species quoad staturam et colorem valde variabilis.

Oculi versus clipeum vix divergentes. Frons lata, latitudine aeque longa, inter antennas carinata. Clipeus satis convexus et prominens. Antennae graciles, in mare articulo septimo, octavo et nono infra spinulosis, articulis tribus penultimis paulo dilatatis, infra excavatis, articulo ultimo curvato et apice rotundato. Alae seu fere hyalinae, seu plus minusve obscure in disco infumatae; anticae thoracis latitudine duplo et dimidium longiores, vena cubitali prima satis curvata; alarum posticarum vena longitudinalis secunda plus minusve distincta.

Pedes statura normali, tarsis anticis in articulo primo ciliis sex munitis, femoribus intermediis in mare serrato-dentatis, tibiis forma normali, apice non in spinam productis, distinctissime calcaratis. Tarsi intermedii forma normali.

Abdomen fere conicum. Feminae segmentum dorsale sextum apice satis anguste rotundatum, lateribus paulo sinuosis, dense et satis crasse punctatum, linea mediana laevi plus minusve distincta, area dorsali limitata nulla. Maris segmentum dorsale septimum satis latum, apice satis anguste rotundato, lateribus paulo sinuosis et crenulatis; segmentum ventrale secundum tuberculo plus minusve magno compresso, raro fere obsoleto; segmentum ventrale sextum tuberculo obliquo fere semielliptico, superne dèplanato, septimum elongatum, apicem

versus valde angustatum et carinis tribus longitudinalibus munitum. Spina segmenti ventralis octavi satis longa, acuta. Genitalium forma ut in tab. III, fig. 31, stipite elongato, fere lanceolato, apice satis acuto.

Thorax satis dense punctis mediocriter magnis tectus; segmentum ventrale secundum nitidum, in disco sparse crasse punctatum. Caput cum thorace dense breviter griseo villosa.

Corpus nigrum picturis plus minusve pallide vel saturate flavis valde variantibus: Orbita angusta (saepe obsolete) flava, clipeus seu totus niger seu solum in apice, raro maxima parte pallidus, labrum saepissime pallidum, interdum totum nigrum; thorax totus niger vel plus minusve opulenter pallido-pictus, interdum opulenter flavo variegatus, strigis quatuor dorsuli, maxima parte prothoracis et segmenti medialis, fasciis scutelli et metanoti cum maculis magnis pleuralibus flavis. Abdomen fasciis plus minusve latis, seu solum nudatis vel plus minusve profunde sinuatis, seu — imprimis in femina — saepe in segmento secundo et interdum in tertio maculas nigras completas includentibus flavis; maris segmentum dorsale sextum saepissime, septimum cum segmento sexto feminae semper omnino nigra; segmenta ventralia maculis plus minusve magnis lateralibus flavis. Fascia segmenti primi et ultimi saepe interrupta, interdum pro parte vel omnino obsoleta. Antennae nigrae. Pedes flavi, basi cum femoribus et saepe tibiis plus minusve opulenter nigro-variegata. Long. corp. 11—18 *mm*.

Species palaearctica.

B. oculata ist eine sehr weit verbreitete und, wie dies bei solchen Arten meist der Fall ist, sehr variable Art. Ich habe mich lange bemüht eine specifische Unterscheidung der äusserlich auffallend verschiedenen und manchmal localen Formen vorzunehmen, habe zu diesem Zwecke Fühler, Genitalien, Hinterleibssegmente und andere Theile, die bei *Bembex* specifische Differenzen aufweisen, von zahlreichen Individuen gezeichnet und gemessen, und gefunden, dass gerade die vorhandenen kleinen plastischen Unterschiede nicht mit denen der Färbung und des Vorkommens correspondiren. Ich will es versuchen, einige etwas auffallendere Localformen zu bezeichnen, die aber keineswegs scharf begrenzt sind.

1. Südwesteuropäische Form; über Spanien und Portugal (Barcelona, Malaga, San Sebastian, Lissabon), Südfrankreich, Italien, Sicilien verbreitet. Zeichnungen im männlichen Geschlechte licht-, im weiblichen dunkelgelb; zweites Segment beim ♂ selten, beim ♀ fast immer mit isolirten schwarzen Flecken, Thorax spärlich gelb gezeichnet, Oberlippe immer gelb, Flügel selten stark gebräunt (*oculata* s. str.).

2. Pannonische Form; über Süd- und Mittelungarn verbreitet. Ganz ähnlich der vorhergehenden, jedoch auch beim Weibe mit lichten (weisslichen) ziemlich schmalen Hinterleibsbinden ohne isolirte schwarze Flecken. Flügel licht, Thorax fast ganz schwarz (*pannonica* Mocs.).

3. Balkan-Form; Albanien, Epirus, Corfu. Kräftige Individuen; Flügel sehr dunkel, beim Weib oft licht; Oberlippe meist dunkel, zweites Segment bei ♂ und ♀ mit oder ohne isolirte Flecken. Thorax sehr spärlich licht gezeichnet (*fuscilabris* Mocs.).

4. Ein Männchen aus Kreta. Thorax reichlich gelb gezeichnet, ebenso Gesicht und Hinterleib. Flügel licht.

5. Caucasus-Form. Flügel meistens dunkel. Körper sehr reichlich gelb oder gelbgrün gezeichnet, Lippe licht. Zweites Segment meist mit isolirten Flecken. (Caucasus, Tiflis, Araxesthal, Turkmenien, Persien.)

6. Syrische Form. Flügel mässig gebräunt, Thorax reichlich licht gezeichnet, zweites Segment meistens mit isolirten Flecken, Zeichnungen dunkelgelb, der Caucasus- und Kreta-Form sehr ähnlich (?*basalis* Dahlb.).

7. Egyptische Form. Der vorigen ganz ähnlich, die Oberlippe meist gebräunt, die Flügel fast ganz licht, der Thorax besonders hinten reichlich gezeichnet (Cairo) (*soror* Dahlb.).

8. Algerische Form (Blidah-Medeah, Biskra). Flügel schwach gebräunt, der Caucasus-Form sehr ähnlich, Zeichnungen weisslich (♂). Lippe licht.

Aus obigem ergibt sich, dass die Art über die ganze Mediterranregion im weitesten Sinne verbreitet ist. Sie fehlt fast in keiner Sammlung, und ich unterlasse die Anführung der näheren Daten über das mir vorliegende Materiale, sowie über

die in der Literatur erwähnten Fundorte. Untersucht habe ich über 120 Exemplare.

Die grosse Synonymie ist durch die Variabilität hinlänglich erklärt.

Ob die von Radoszkowsky in »Fedtschenko's Reise« angeführten *repanda* und *oculata* hiehergehören, ist nach den Beschreibungen nicht leicht festzustellen. Diese lauten:

»*Bembex repanda* ♀ Dlb. Niger; labro, margine clypei, orbita postica oculorum, macula scapulari, lineis postscutelli metathoracique, tibiis et tarsis luteis; abdominis fasciis pallidis, prima interrupta, secunda et sequentibus medio biarcuatis, ano immaculato. Alis hyalisis. Long. 16 *mm.*«

»*Bembex oculata* Jur. Niger; orbita oculorum, fronte, labro, lineola thoracis, pedibusque flavis; abdomine fasciis flavis integris, secunda magna punctis binis nigris. Alis hyalinis. Long. 15—16 *mm.*«

96. **Bembex melanura** Morawitz.

Taf. III, Fig. 6. Taf. VII, Fig. 32.

! *Bembex melanura*, Morawitz, Horae Soc. Ent. Ross. XXIII. 141. ♂ 1888.
! — *asiatica*, Radoszkowsky, Horae Soc. Ent. Ross. XXVII. 65. ♂ 1892.

Speciei praecedenti valde similis et affinis. Frons latitudine distincte longior, inter antennas carinata. Oculi versus clipeum distincte divergentes.

Clipeus satis convexus et prominens. Antennae inter se et ab oculis fere aeque distantes, graciles, in mare articulo octavo infra distincte spinuloso, nono, decimo et undecimo distinctissime dilatatis, angulo apicali fere spinoso, articulo duodecimo valde dilatato, apicem versus non distincte coarctato et cum tribus praecedentibus infra depresso, articulo ultimo valde curvato, apice fere truncato. Alae hyalinae, venis fuscis, ut in specie praecedente dispositis. Pedes fere ut in specie praecedente, femoribus intermediis in mare distinctissime serratis, metatarso antico ciliis sex munito. Abdomen fere conicum, segmento dorsali sexto feminae apice satis anguste rotundato, area dorsali destituto, crasse punctato et striga lata mediana nitida instructo. Maris segmentum dorsale septimum satis angustum, apice late rotundatum, valde sparse punctatum; segmentum ventrale secundum tuberculo satis magno compresso, sextum tuberculo obliquo deplanato fere trapeziformi,

segmentum ventrale septimum et octavum ut in specie praecedente constructum. Genitalium forma ut in tab. III, fig. 6, stipite apicem versus minus angustato quam in *B. oculata*.

Sculptura et pilositas fere ut in *B. oculata*.

Corpus nigrum, orbitis angustis posticis et latis anticis, fronte inter antennas, clipeo, macula basali in femina excepta, labro, prothorace, macula dorsali excepta, strigis lateralibus et in femina discalibus dorsuli, fasciis scutelli, metanoti et segmenti medialis cum maculis magnis in lateribus thoracis et segmenti medialis, fasciis latis bisinuatis segmentorum (1—5) dorsalium (secunda feminae maculas completas nigras includens) maculisque magnis lateralibus segmentorum ventralium plus minusve laete flavis. Antennae nigrae, scapo infra flavo. Pedes flavi, basi cum femoribus tibiisque nigro signata.

Long. corp. 15—17 *mm*.

Species palaearctica.

Diese Art sieht gewissen Exemplaren der vorhergehenden sehr ähnlich, ist aber an der schmäleren Stirn und den übrigen angegebenen Merkmalen leicht zu unterscheiden. Sie wurde bisher in Taschkend, Astrachan, Serachs in Transcaspien und in der Mongolei gefunden. Ich untersuchte 4 ♂ und 1 ♀, darunter die Typen von Morawitz und Radoszkowsky. Ein ♂ sandte mir General Radoszkowsky als *B. pallida* sibi; es hat mit dieser nur im weiblichen Geschlechte beschriebenen Art absolut nichts zu thun. Morawitz identificirte später mit Unrecht seine *melanura* mit *repanda* Latr.

97. **Bembex Turca** Dahlbom.

Taf. III, Fig. 7. Taf. VII, Fig. 33.

Bembex turca, Dahlbom, Hymen Europ. I. 488. 11. 1845.
— *melaena*, Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 320. 15. 1856.

Speciei praecedenti valde affinis et praeter colore valde similis. Frons ut in *B. melanura* angustior quam in *oculata*, oculis versus clipeum distincte divergentibus. Clipeus et antennae ut in specie praecedente. Alae satis infumatae, sordide hyalinae, venis fuscis ut in speciebus praecedentibus dispositis. Pedes ut in speciebus praecedentibus, femoribus intermediis

dentibus minus longis. Abdomen ut in *B. melanura* constructum, segmento ultimo feminae minus crasse punctato, linea mediana nitida minus distincta, maris segmento dorsali sexto fere ut in *melanura*, sed distincte magis punctato. Genitalium stipes fere ut in *B. melanura.*

Thorax caput et abdominis basis dense griseo villosa. Thorax superne paulo crassius punctatus quam in praecedentibus.

Corpus nigrum, orbitis angustissimis posticis et latioribus anticis, clipeo, macula basali saepe excepta, labro, saepe maculis parvis lateralibus segmenti medialis pallide flavis. Abdomen fasciis angustis sinuatis, plus minusve interruptis, vel solum maculis lateralibus segmentorum dorsalium pallide flavis, saepissime autem totum nigrum. Antennae nigrae, scapo infra flavo. Pedes lutei, basi cum femoribus tibiisque plus minusve nigro-variegatis.

Long. corp. 12—17 *mm.*

Species palaearctica.

B. turca stimmt mit der vorhergehenden Art so auffallend in den plastischen Merkmalen überein, dass ich fast geneigt war, sie nur als Localrasse anzusehen. Die Farbe macht eine Unterscheidung von beiden vorhergehenden Arten leicht, namentlich bei den Exemplaren mit reducirten Binden des Hinterleibes.

Ich untersuchte 10 ♂ und 4 ♀ aus Epirus, Albanien, Sarepta, Rhodus und von der Insel Marabus (N. Africa? leg. Ehrenberg), Eigenthum der Museen in Wien, Berlin, Hamburg und des Herrn Saussure.

Wahrscheinlich bezieht sich Savigny's Tab. 16, Fig. 7. 8 auf diese Art.

98. **Bembex Bolivari** n. sp.

Taf. III, Fig. 8. Taf. VII, Fig. 34.

Speciebus praecedentibus valde affinis et similis. Corpus satis robustum. Oculi versus clipeum distincte divergentes. Frons latitudine distincte longior, inter antennas carinata. Clipeus satis convexus et valde prominens. Antennae inter se et ab oculis fere aeque distantes, graciles; in mare fere ut in

specie praecedente constructi, articulo penultimo autem apicem versus distincte angustato, ultimo apice rotundato-truncato. Alae imprimis in mare distincte infumatae, venis obscuris, ut in speciebus praecedentibus dispositis. Pedes statura normali, metatarso antico ciliis sex munito, femoribus intermediis maris infra plerumque satis indistincte-rarius distincte serrato dentatis. Abdomen fere conicum, segmento dorsali sexto feminae apice satis anguste rotundato, area dorsali nulla, in medio et apicem versus sparsius et subtilius punctata quam in basi et in lateribus, linea mediana distincta nulla. Maris segmentum dorsale septimum satis latum, prope apicem in lateribus distincte sinuosum, apice satis anguste rotundato truncato; segmentum ventrale secundum tuberculo satis magno compresso, sextum tuberculo obliquo deplanato, postice fere semielliptice limitato, segmentum ventrale septimum et octavum fere ut in speciebus praecedentibus. Genitalia ut in tab. III, fig. 8.

Thorax superne valde dense et satis subtiliter punctatus, cum capite et abdominis basi opulenter et aequaliter griseo villosus. Feminae segmentum ventrale secundum in disco nitidum, punctis paucis magnis sed non profundis.

Gorpus nigrum, orbitis angustis posticis et latis anticis, fronte inter antennas, clipeo, macula basali saepe excepta, labro, macula laterali prothoracis et saepe callis humeralibus, macula in angulis lateralibus segmenti medialis, fasciis mediocriter latis undulatis segmentorum dorsalium (5 ♀, 6 ♂), saepe maculis parvis in segmento septimo maris et maculis parvis lateralibus segmentorum ventralium plus minusve pallide flavis. Antennae nigrae, flagello infra saepe testaceo, scapo infra flavo. Pedes lutei, basi cum femoribus nigro-variegata.

Long. corp. 15—20 *mm.*

Species mediterranea.

Diese Art ist an den angegebenen Merkmalen im männlichen Geschlechte leicht von den vorhergehenden zu unterscheiden; auch im weiblichen Geschlechte dürfte bei einiger Aufmerksamkeit eine Verwechslung mit ähnlich gefärbten Arten ausgeschlossen sein.

Der kräftige Körperbau, die Bildung des Endsegmentes, die dichte gleichmässige und feine Punktirung des Thorax-

rückens und der stark vorspringende Clipeus u. s. w. bieten genug Anhaltspunkte zum Erkennen der Art. Schwierig ist die Unterscheidung von den Weibchen der nächstfolgenden Art.

In Bezug auf die Bezahnung der Mittelschenkel möchte ich erwähnen, dass dieselbe bei den Exemplaren aus Nordafrika am deutlichsten ist; diese sind auch reichlicher gelb gezeichnet und bilden vielleicht das Bindeglied zwischen *Bolivari* und *flavescens*. Ein Männchen aus Tunis hat schmale Binden auf Scutellum, Metanotum und Mittelsegment. Ein ♀ aus Marocco gehört vielleicht zu *flavescens*, es fehlen ihm wie bei dieser Art die Flecken des Mittelsegmentes und tritt dafür auf der sechsten Dorsalplatte gelbe Farbe auf. Leider liegen mir zu wenige nordafrikanische Exemplare vor, um Klarheit in diese Beziehungen zu bringen.

Ich untersuchte 14 ♂ und 7 ♀ aus Südfrankreich (Marseille), Sicilien, Spanien (Barcelona), Algerien, Tunis und Marocco (Mogador), Eigenthum der Museen in Wien, Hamburg, Berlin, Neapel und Brüssel, sowie der Herren Dr. Brauns und Antiga.

Ich widme diese Art Herrn Prof. Ig. Bolivár in Madrid in Erinnerung an meinen Aufenthalt in dieser Stadt, der mir durch Herrn Bolivár's Liebenswürdigkeit so überaus angenehm gemacht wurde.

99. **Bembex flavescens** Smith.

Taf. III, Fig. 9. Taf. VII, Fig. 35.

Bembex flavescens. Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 321. ♂ 1856.

Speciei praecedenti valde similis et affinis.

Caput cum antennis ut in *B. Bolivari*, articulo ultimo antennarum maris apicem versus distincte coarctato. Alae et pedes ut in specie praecedente, femoribus intermediis in mare distinctissime serrato-dentatis. Abdomen ut in specie praecedente, segmento sexto feminae linea mediana nitida, fere semper distincta, maris segmento dorsali septimo lateribus paulo minus sinuosis, apice latius rotundato, segmento ventrali secundo tuberculo compresso fere semper parvo, sexto tuberculo saepe indistincto. Genitalium stipes latius et multo magis

hirsutus quam in *Bolivari.* Sculptura et pilositas ut in specie praecedente.

Corpus nigrum, in mare multo magis opulenter flavo variegatum quam in femina.

Mas. Orbita lata antica et postica, pars inferior frontis, labrum, clipeus, prothorax fere totus, fasciae angustae interdum obsoletae scutelli, metanoti et segmenti medialis, strigae breves dorsuli saepe et maculae plus minusve magnae in lateribus mesothoracis et segmenti medialis pallide flava. Abdomen pallidum, basi et marginibus angustis posticis segmentorum, maculis binis parvis in disco secundi et tertii maculisque plus minusve magnis basalibus segmentorum ventralium nigris.

Femina. Orbita angustissima postica et lata antica, clipeus, basi excepta, labrum, calli humerales saepissime, fasciae satis latae undulatae segmentorum dorsalium, macula segmenti ultimi saepissime et maculae laterales segmentorum ventralium plus minusve pallide flava.

Antennae nigrae, basi infra pallida. Pedes flavi, basi et in femina femoribus nigro variegatis.

Long. corp. 13—18 *mm.*

Species Canariensis.

Im männlichen Geschlechte sehr leicht an der Farbe von allen Arten der Gruppe zu unterscheiden, im weiblichen dagegen der *B. Bolivari* ungemein ähnlich. Zur Trennung der Weibchen kann ich nur folgende Punkte hervorheben: Das Endsegment ist meistens gelb gefleckt, die Ecken des Mittelsegmentes nie (oder selten?), das Endsegment zeigt meistens eine deutliche Mittellinie.

Durch die Herren Prof. O. Simony und Hofrath v. Brunner ist das k. k. naturhist. Hufmuseum in den Besitz einer schönen Serie (25) von Exemplaren dieser Art gekommen, die von den beiden Forschern auf Tenerife, Gomera, Palma und Gran-Canar gesammelt worden waren. Von Gran-Canar sind nur ♀ vorhanden, die sich durch die schön gelbe Farbe von denen anderer Fundorte auszeichnen. Es wäre interessant, zu constatiren, ob sich diese Abänderung auch auf das männliche Geschlecht erstreckt.

Ich untersuchte von dieser durch ihren zierlichen schlanken Körper und die schwefelgelben reichlichen Zeichnungen auffallenden Art zwei von Herrn General Radoszkowsky erhaltene Männchen mit der undeutlichen Bezeichnung »Matam» oder »Matama«. Ersterer Ort liegt am Senegal, letzterer nahe der Abyssinischen Grenze in der Provinz Chartum. Ferner erhielt ich aus dem Brüssler Museum 1 ♀ aus Obok (Golf von Aden), das ich für das richtige Weibchen der Art halte. Ich glaube, dass, die Richtigkeit dieser Zusammengehörigkeit vorausgesetzt, Radoszkowsky's Exemplare aus Matama stammen.

Sculptur, Behaarung, Kopfform, Flügel, Farbe und Anlage der Zeichnung stimmen so wie der auffallend schlanke Körper bei ♂ und ♀ überein.

102. **Bembex Borrei** n. sp.

Taf. III, Fig. 12. Taf. VII, Fig. 37.

Speciebus praecedentibus affinis et similis. Oculi versus clipeum parum divergentes. Frons longitudine fere aeque lata, inter antennas carinata. Clipeus satis convexus et prominens. Tempora angusta. Antennae graciles, inter se et ab oculis fere aeque distantes, in mare articulo octavo et nono infra spinulosis, articulis tribus penultimis parum dilatatis, infra distincte excavatis, articulo ultimo parum curvato et apice rotundato. Alae in mare magis in femina minus infumatae, venis fuscis; anticae thoracis latitudine duplo et dimidium longiores, vena cubitali prima valde curvata; posticae vena longitudinali secunda ex apice areae medialis oriente saepissime spuria. Pedes statura normali, metatarso antico ciliis sex praedito. Maris femora intermedia infra distincte serrato-dentata, tibiae intermediae in angulo antico haud spinoso-productae, distinctissime calcaratae, tarsi forma normali. Abdomen satis gracile, fere conicum. Feminae segmentum dorsale sextum apice satis anguste rotundatum, lateribus vix sinuosis, area dorsali nulla, crasse punctatum et in apice fere laeve, linea mediana nitida satis distincta.

Maris segmentum dorsale septimum satis latum, apice anguste rotundato-truncatum, lateribus crenato sinuosis, segmentum ventrale secundum tuberculo plus minusve magno

compresso, sextum tuberculo obliquo depresso, fere trigono, septimum elongato-angustatum et apicem versus carinis tribus approximatis munitum. Spina segmenti ventralis octavi satis longa, acuta. Genitalium stipes satis late lanceolatus (tab. III, fig. 12).

Thorax superne dense et satis subtiliter punctatus, cum capite et abdominis basi dense griseo villosus. Feminae segmentum ventrale secundum nitidum, sparse crasse punctatum.

Corpus nigrum, orbitis, clipeo in mare toto, in femina plerumque solum in lateribus et in margine antico, labro, margine pronoti cum callis humeralibus, lateribus-strigisque discalibus postice saepe coniunctis dorsuli, fasciis scutelli, metanoti et segmenti medialis, maculis satis magnis in lateribus prothoracis, mesothoracis et segmenti medialis, fasciis latissimis segmentorum dorsalium, ultimo excepto, prima profunde bisinuata, secunda et saepe tertia maculas completas nigras includentibus, reliquis bisinuatis, ultima feminae saepe interrupta, maculisque lateralibus (♀) vel fasciis (♂) in segmentis ventralibus saturate flavis. Antennae nigrae, scapo infra flavo; pedes flavi, basi cum femoribus nigro-variegata.

Long. corp. 12—16 *mm*.

Species regionis orientalis.

Bembex Borrei ist im männlichen Geschlechte von allen ähnlich gefärbten Arten der orientalischen Region sehr leicht an den angegebenen plastischen Merkmalen zu unterscheiden; im weiblichen Geschlechte könnte sie mit *trepanda* und *orientalis* leicht verwechselt werden. Die stark gebogene erste Cubitalquerader, die schmäleren Schläfen und die grösstentheils dunkle Brust genügen jedoch vollkommen zur sicheren Trennung.

Ich untersuchte 35 ♂ und 24 ♀ von dieser, wie es scheint, ziemlich weit verbreiteten und wohl nicht seltenen Art; dieselben sind Eigenthum der Museen in Wien, Brüssel, Budapest, München, Stuttgart, Dresden und Genf, sowie der Herren Saussure, Marquet und Magretti und stammen von folgenden Fundorten: Java, Batimorang, Andamanen, Ceylon, Pondichery, Carin Cheba (leg. Fea).

Ich untersuchte von dieser durch ihren zierlichen schlanken Körper und die schwefelgelben reichlichen Zeichnungen auffallenden Art zwei von Herrn General Radoszkowsky erhaltene Männchen mit der undeutlichen Bezeichnung »Matam» oder »Matama«. Ersterer Ort liegt am Senegal, letzterer nahe der Abyssinischen Grenze in der Provinz Chartum. Ferner erhielt ich aus dem Brüssler Museum 1 ♀ aus Obok (Golf von Aden), das ich für das richtige Weibchen der Art halte. Ich glaube, dass, die Richtigkeit dieser Zusammengehörigkeit vorausgesetzt, Radoszkowsky's Exemplare aus Matama stammen.

Sculptur, Behaarung, Kopfform, Flügel, Farbe und Anlage der Zeichnung stimmen so wie der auffallend schlanke Körper bei ♂ und ♀ überein.

102. **Bembex Borrei** n. sp.

Taf. III, Fig. 12. Taf. VII, Fig. 37.

Speciebus praecedentibus affinis et similis. Oculi versus clipeum parum divergentes. Frons longitudine fere aeque lata, inter antennas carinata. Clipeus satis convexus et prominens. Tempora angusta. Antennae graciles, inter se et ab oculis fere aeque distantes, in mare articulo octavo et nono infra spinulosis, articulis tribus penultimis parum dilatatis, infra distincte excavatis, articulo ultimo parum curvato et apice rotundato. Alae in mare magis in femina minus infumatae, venis fuscis; anticae thoracis latitudine duplo et dimidium longiores, vena cubitali prima valde curvata; posticae vena longitudinali secunda ex apice areae medialis oriente saepissime spuria. ·Pedes statura normali, metatarso antico ciliis sex praedito. Maris femora intermedia infra distincte serrato-dentata, tibiae intermediae in angulo antico haud spinoso-productae, distinctissime calcaratae, tarsi forma normali. Abdomen satis gracile, fere conicum. Feminae segmentum dorsale sextum apice satis anguste rotundatum, lateribus vix sinuosis, area dorsali nulla, crasse punctatum et in apice fere laeve, linea mediana nitida satis distincta.

Maris segmentum dorsale septimum satis latum, apice anguste rotundato-truncatum, lateribus crenato sinuosis, segmentum ventrale secundum tuberculo plus minusve magno

compresso, sextum tuberculo obliquo depresso, fere trigono, septimum elongato-angustatum et apicem versus carinis tribus approximatis munitum. Spina segmenti ventralis octavi satis longa, acuta. Genitalium stipes satis late lanceolatus (tab. III, fig. 12).

Thorax superne dense et satis subtiliter punctatus, cum capite et abdominis basi dense griseo villosus. Feminae segmentum ventrale secundum nitidum, sparse crasse punctatum.

Corpus nigrum, orbitis, clipeo in mare toto, in femina plerumque solum in lateribus et in margine antico, labro, margine pronoti cum callis humeralibus, lateribus-strigisque discalibus postice saepe coniunctis dorsuli, fasciis scutelli, metanoti et segmenti medialis, maculis satis magnis in lateribus prothoracis, mesothoracis et segmenti medialis, fasciis latissimis segmentorum dorsalium, ultimo excepto, prima profunde bisinuata, secunda et saepe tertia maculas completas nigras includentibus, reliquis bisinuatis, ultima feminae saepe interrupta, maculisque lateralibus (♀) vel fasciis (♂) in segmentis ventralibus saturate flavis. Antennae nigrae, scapo infra flavo; pedes flavi, basi cum femoribus nigro-variegata.

Long. corp. 12—16 *mm*.

Species regionis orientalis.

Bembex Borrei ist im männlichen Geschlechte von allen ähnlich gefärbten Arten der orientalischen Region sehr leicht an den angegebenen plastischen Merkmalen zu unterscheiden; im weiblichen Geschlechte könnte sie mit *trepanda* und *orientalis* leicht verwechselt werden. Die stark gebogene erste Cubitalquerader, die schmäleren Schläfen und die grösstentheils dunkle Brust genügen jedoch vollkommen zur sicheren Trennung.

Ich untersuchte 35 ♂ und 24 ♀ von dieser, wie es scheint, ziemlich weit verbreiteten und wohl nicht seltenen Art; dieselben sind Eigenthum der Museen in Wien, Brüssel, Budapest, München, Stuttgart, Dresden und Genf, sowie der Herren Saussure, Marquet und Magretti und stammen von folgenden Fundorten: Java, Batimorang, Andamanen, Ceylon, Pondichery, Carin Cheba (leg. Fea).

Ich widme die Art dem bekannten Entomologen Herrn Prudhomme de Borre, emer. Conservator am Brüssler Museum, durch dessen freundliche Vermittlung es mir möglich wurde, das reiche Materiale dieses Museums zu benützen.

37. Gruppe *(Occidentalis)*.

Schläfen ziemlich schmal, schwach gewölbt. Stirne mässig breit, gekielt. Augen nach unten schwach divergent. Lippe einfach. Flügel lang, die hinteren mit zwei Adern. Endsegment des Weibes ohne Mittelfeld.

♂. Vordertarsen einfach, Mittelschenkel und Vorderschenkel ungezähnt, Mittelschienen ohne Endspitze, mit Sporn, Mitteltarsen normal. Zweite und sechste Ventralplatte mit schwachen Längshöckern, siebente schmal und lang, in eine kantige Spitze ausgezogen. Siebente Dorsalplatte einfach, ohne Seitenspitzen. Genitalanhänge lang und schmal. Tab. III, Fig. 13.

Zweite Ventralplatte in der Mitte glänzend, ohne feine Punktirung, nur zerstreut grob punktirt.

Eine Art aus Californien, gross und schlank. Ich halte sie für eine Parallelform zur palaearktischen *oculata*.

103. Bembex occidentalis Fox.

Taf. III, Fig. 13. Taf. VII, Fig. 38.

Bembex occidentalis, Fox, Proc. Calif. Acad. 2. ser. IV. 10. ♂ ♀ 1893.

Corpus longum et magnum. Oculi versus clipeum parum divergentes, frons inter antennas distincte carinata. Clipeus satis convexus. Antennae satis longae, in mare articulis 7—9 infra spinulosis, articulis duobus penultimis haud dilatatis, infra distincte excavatis, articulo ultimo parum curvato et apice rotundato. Alae hyalinae, venis fuscis: anticae thoracis latitudine fere triplo longiores, vena cubitali prima valde curvata; posticae vena cubitali secunda spuria. Pedes statura normali, metatarso antico ciliis sex munito. Maris femora intermedia inermia, tibiae angulo antico haud spinoso-producto, distincte calcaratae. Abdomen longum, segmento primo lato, basi valde decliva. Feminae segmentum dorsale sextum fere semiconicum, [illegible] anguste punctatum, area dorsali limitata nulla et fere

usque ad apicem dense punctatum. Maris segmentum dorsale septimum apice satis late rotundato truncatum, segmentum ventrale secundum tuberculo parvo compresso, sextum dentibus duobus approximatis in disco munitum. Segmentum ventrale septimum apice processum longum obliquum emittens. Spina segmenti ventralis octavi longa et acuta. Genitalium stipites elongati fere lanceolati (tab. III, fig. 13).

Thorax superne dense et subtiliter punctatus, cum capite et abdominis basi dense pilis brevibus griseis vestitus. Segmentum ventrale secundum feminae in disco nitidum, sparse punctatum.

Corpus nigrum, orbitis anticis et posticis, fronte inter antennas, clipeo, labro, maxima parte prothoracis, strigulis quatuor in dorsulo feminae, fasciis scutelli et metanoti, maculis maximis, in femina confluentibus, in lateribus thoracis et segmenti medialis, fasciis latissimis segmentorum dorsalium in mare profunde bisinuatis, in femina in segmento secundo et tertio maculas completas nigras includentibus, parte apicali segmenti ultimi (♂ et ♀) segmentisque ventralibus, exceptis maculis basalibus, saturate flavis. Antennae nigrae, infra flavae; pedes flavi, basi cum femoribus sparse nigro-signata.

Long. corp. 18—20 *mm.* Species in California reperta.

Diese durch die angegebenen Merkmale sehr auffallende Art ist wohl leicht von allen anderen zu unterscheiden. Ich untersuchte 1 ♂ aus der Sammlung Saussure's und 1 ♀ aus dem Lübecker Museum, beide vom Cap San Lucas in Niedercalifornien. Fox hatte ausser californischen Exemplaren auch solche aus Nevada.

Species incertae sedis.[1]

104. **Bembex planifrons** Morawitz.

Bembex planifrons, Morawitz, Horae Soc. Ent. Ross. XXV. 227. ♀ 1891.
— *mervensis*, Radoszkowsky, ibid. XXVII. 64. ♀ 1893.

♀. Corpus gracile. Oculi versus clipeum vix divergentes. Frons inter antennas plana. Clipeus valde prominens et con-

[1] Diese Arten gehören entweder in die vorhergehenden Gruppen, oder sie bilden eigene, gewiss in die Abtheilung der *Bembeces genuinae* gehörige. Ich kenne nur Weibchen.

vexus. Tempora satis angusta. Antennae valde graciles, inter se distincte magis distantes quam ab oculis. Alae hyalinae, venis pallidis, subcosta fusca; anticae thoracis latitudine fere triplo longiores, vena cubitali prima parum curvata, area cubitali secunda superne haud valde angustata, tertia satis longa; alae posticae ex apice areae medialis solum unam venam longitudinalem emittentes. Pedes forma normali, metatarso antico ciliis septem munito. Abdomen fere conicum, segmento primo satis longo, segmento dorsali sexto fere semiconico, apice satis anguste rotundato, area dorsali limitata nulla, apicem versus vix punctato.

Caput et thorax breviter pallido villosa. Thorax superne subtilissime et valde dense punctatus; segmentum ventrale secundum dense et aequaliter punctulatum, punctis majoribus nullis.

Corpus fere omnino sulfureum, maculis nonnullis in fronte et in occipite, lineis tribus dorsuli, maculis in margine antico scutelli, metanoti et segmenti medialis, maculis nonnullis in parte decliva segmenti primi et magna parte segmenti ventralis quarti et quinti cum extrema basi segmentorum dorsalium et macula centrali segmenti ventralis secundi nigris. Antennae testaceae, superne obscuriores; pedes flavi, femoribus sparse nigro-lineatis.

Long. corp. 12—15 *mm*.

Species palaearctica.

Diese von Morawitz ausgezeichnet beschriebene Art ist von allen anderen ähnlich gefärbten an dem Mangel des Stirnkieles, an den langen Flügeln, der feinen dichten Punktirung des Thoraxrückens und der zweiten Ventralplatte, sowie an dem Mangel eines Mittelfeldes der sechsten Dorsalplatte zu unterscheiden.

Ich untersuchte ein Exemplar aus der Kirgisensteppe, Eigenthum des Dresdener Museums und ein Exemplar aus Merv, die Type zu Radoszkowsky's Beschreibung seiner *B. Mervensis.* Morawitz hatte Exemplare aus Ryn-Pesski (Astrachan).

105. **Bembex Fischeri** Spinola.

Bembex Fischeri, Spinola, Ann. Soc. Ent. Fr. 470. ♀ 1838.

♀. Corpus gracile. Statura fere *B. oculatae.* Oculi versus clipeum parum divergentes; frons satis lata, inter antennas indistincte carinata. Tempora satis angusta. Clipeus mediocriter convexus et prominens. Antennae graciles, inter se et ab oculis fere aeque distantes. Alae paulo lutescentes, venis pallide brunneis, subcosta fusca; anticae thoracis latitudine duplo et dimidium longiores, vena cubitali prima valde curvata, area cubitali tertia superne latiore quam inferne; alarum posticarum area analis ex apice venas duas longitudinales emittens. Pedes statura normali, metatarso antico ciliis sex munito. Abdomen fere conicum, segmento dorsali sexto apice anguste rotundato, linea mediana nitida distincta, area dorsali limitata nulla et fere usque ad apicem crasse punctato.

Thorax superne satis dense et mediocriter crasse punctatus, cum capite satis dense griseo villosus. Segmentum ventrale secundum in disco nitidum, sparse et crasse punctatum.

Corpus nigrum, orbitis angustis posticis et latissimis anticis, maculis frontalibus prope ocellis et prope antennis, clipeo et labro fere ochraceis, maxima parte prothoracis cum callis humeralibus, fasciis angustis scutelli et segmenti medialis, maculis parvis in segmenti medialis et mesothoracis lateribus plus minusve obscure flavis vel ochraceis, fasciis latissimis segmentorum dorsalium quinque anticorum, prima profunde emarginata, secunda maculas duas parvas discales includente, reliquis antrorsum bisinuatis flavis, segmenti ultimi parte apicali et magna parte segmentorum ventralium plus minusve laete ferrugineis, maculis lateralibus segmentorum ventralium flavis. Antennae ferrugineae, flagello superne pro parte infuscato. Pedes testacei, basim versus obscuriores, coxis trochanteribusque fusco-variegatis. Long. corp. 17—18 *mm.*

Species aegyptiaca.

Ich untersuchte von dieser Art ein typisches Exemplar aus Sinai, Eigenthum des Berliner Museums und 1 mit diesem ganz übereinstimmendes Exemplar von demselben Fundorte leg. Frauenfeld) aus dem Wiener Hofmuseum.

vexus. Tempora satis angusta. Antennae valde graciles, inter se distincte magis distantes quam ab oculis. Alae hyalinae, venis pallidis, subcosta fusca; anticae thoracis latitudine fere triplo longiores, vena cubitali prima parum curvata, area cubitali secunda superne haud valde angustata, tertia satis longa; alae posticae ex apice areae medialis solum unam venam longitudinalem emittentes. Pedes forma normali, metatarso antico ciliis septem munito. Abdomen fere conicum, segmento primo satis longo, segmento dorsali sexto fere semiconico, apice satis anguste rotundato, area dorsali limitata nulla, apicem versus vix punctato.

Caput et thorax breviter pallido villosa. Thorax superne subtilissime et valde dense punctatus; segmentum ventrale secundum dense et aequaliter punctulatum, punctis majoribus nullis.

Corpus fere omnino sulfureum, maculis nonnullis in fronte et in occipite, lineis tribus dorsuli, maculis in margine antico scutelli, metanoti et segmenti medialis, maculis nonnullis in parte decliva segmenti primi et magna parte segmenti ventralis quarti et quinti cum extrema basi segmentorum dorsalium et macula centrali segmenti ventralis secundi nigris. Antennae testaceae, superne obscuriores; pedes flavi, femoribus sparse nigro-lineatis.

Long. corp. 12—15 *mm.*

Species palaearctica.

Diese von Morawitz ausgezeichnet beschriebene Art ist von allen anderen ähnlich gefärbten an dem Mangel des Stirnkieles, an den langen Flügeln, der feinen dichten Punktirung des Thoraxrückens und der zweiten Ventralplatte, sowie an dem Mangel eines Mittelfeldes der sechsten Dorsalplatte zu unterscheiden.

Ich untersuchte ein Exemplar aus der Kirgisensteppe, Eigenthum des Dresdener Museums und ein Exemplar aus Merv, die Type zu Radoszkowsky's Beschreibung seiner *B. Mervensis.* Morawitz hatte Exemplare aus Ryn-Pesski (Astrachan).

105. **Bembex Fischeri** Spinola.

Bembex Fischeri, Spinola, Ann. Soc. Ent. Fr. 470. ♀ 1838.

♀. Corpus gracile. Statura fere *B. oculatae.* Oculi versus clipeum parum divergentes; frons satis lata, inter antennas indistincte carinata. Tempora satis angusta. Clipeus mediocriter convexus et prominens. Antennae graciles, inter se et ab oculis fere aeque distantes. Alae paulo lutescentes, venis pallide brunneis, subcosta fusca; anticae thoracis latitudine duplo et dimidium longiores, vena cubitali prima valde curvata, area cubitali tertia superne latiore quam inferne; alarum posticarum area analis ex apice venas duas longitudinales emittens. Pedes statura normali, metatarso antico ciliis sex munito. Abdomen fere conicum, segmento dorsali sexto apice anguste rotundato, linea mediana nitida distincta, area dorsali limitata nulla et fere usque ad apicem crasse punctato.

Thorax superne satis dense et mediocriter crasse punctatus, cum capite satis dense griseo villosus. Segmentum ventrale secundum in disco nitidum, sparse et crasse punctatum.

Corpus nigrum, orbitis angustis posticis et latissimis anticis, maculis frontalibus prope ocellis et prope antennis, clipeo et labro fere ochraceis, maxima parte prothoracis cum callis humeralibus, fasciis angustis scutelli et segmenti medialis, maculis parvis in segmenti medialis et mesothoracis lateribus plus minusve obscure flavis vel ochraceis, fasciis latissimis segmentorum dorsalium quinque anticorum, prima profunde emarginata, secunda maculas duas parvas discales includente, reliquis antrorsum bisinuatis flavis, segmenti ultimi parte apicali et magna parte segmentorum ventralium plus minusve laete ferrugineis, maculis lateralibus segmentorum ventralium flavis. Antennae ferrugineae, flagello superne pro parte infuscato. Pedes testacei, basim versus obscuriores, coxis trochanteribusque fusco-variegatis. Long. corp. 17—18 *mm.*

Species aegyptiaca.

Ich untersuchte von dieser Art ein typisches Exemplar aus Sinai, Eigenthum des Berliner Museums und 1 mit diesem ganz übereinstimmendes Exemplar von demselben Fundorte leg. Frauenfeld) aus dem Wiener Hofmuseum.

Die Art gehört mit aller Wahrscheinlichkeit in die Gruppe der *B. oculata* oder *fuscipennis*, die sich nur durch sexuelle Charaktere des ♂ unterscheiden.

106. **Bembex tricolor** Dahlbom.

! *Bembex tricolor*, Dahlbom, Hymen. Europ. I. 480 ♂ et 490. ♂ ♀ 1845.

♀. Statura ut in *B. oculata*. Oculi fere paralleli. Frons lata, inter antennas distincte carinata. Clipeus mediocriter convexus et prominens. Tempora satis angusta. Antennae graciles, inter se paulo magis distantes quam ab oculis. Alae thoracis latitudine paulo plus quam duplo et dimidium longiores, distinctissime et satis aequaliter brunnescentes, venis obscure brunneis, vena cubitali prima valde curvata, area cubitali secunda superne valde angustata, tertia superne distincte latiore quam inferne; alarum posticarum area medialis venas duas longitudinales emittens. Pedes statura normali, metatarso antico ciliis sex munito. Abdomen satis longum, fere conicum, segmento dorsali sexto apice satis late rotundato, dense et crasse punctato, linea mediana nitida distincta, area dorsali nulla.

Thorax superne mediocriter dense et satis crasse punctatus, cum capite dense griseo villosus. Segmentum ventrale secundum in disco nitidum, sparse crasse punctatum.

Corpus nigrum, orbitis latis anticis et posticis, parte inferiore frontis, clipeo, basi excepta, et labro pallide ferrugineis vel ochraceis, maxima parte prothoracis, callis humeralibus, lateribus dorsuli, fasciis scutelli, metanoti et segmenti medialis, maculis magnis in lateribus meso-, metathoracis et segmenti medialis, fasciis latis segmentorum dorsalium quinque anticorum, prima in medio emarginata, secunda maculas parvas nigras includente, reliquis antrorsum biemarginatis et maculis lateralibus segmentorum ventralium plus-minusve saturate flavis, apice abdominis et segmentis ventralibus ad partem ferrugineis. Antennae ferruginae. Pedes testacei, basi nigra, femoribus nigrolineatis.

Long. corp. 17 *mm*.

Species regionis aethiopicae.

Auch diese Art gehört entweder in die Gruppe der *oculata* oder der *fuscipennis* und ist der *B. Fischeri* sehr ähnlich. Die

dunklen Flügel und das breiter abgerundete Endsegment machen die Unterscheidung nicht schwierig.

Ich untersuchte ein Exemplar (♀) aus Guinea, Type von Dahlbom und Eigenthum des Berliner Museums, sowie ein ♀ vom Senegal aus der Sammlung Saussure's.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass Dahlbom bei seiner *B. tricolor* mehrere Arten vermengt hat, doch liegen hiefür keine bestimmten Anhaltspunkte vor; die Beschreibungen lauten:

P. 180. »*Bembex tricolor*, ♂. Thorace nigro luxuriose flavo-picto, abdominis segmentis fasciis citrinis, anticis duabus magnis medio angustatis, secunda punctis binis linearibus nigris, reliquis fasciis angustioribus medio biarcuatis, flagellis (usque ad apicem fuscum), marginibus segmentorum apicalibus anoque fulvis; dentibus ventralibus concoloribus singularibus, primario antice alte cristato, crista arcuata acuta apice obtuso, postice emarginato- s. concaviusculo-truncato, dente secundo depresso-plano triangulari marginato.«

»Habitat ad oras Africanas rarius. Specimina duo mascula possideo, unum e Guinea, alterum e Promontorio Bonae Spei.«

P. 490. »Alae sordide hyalinae. Anus antennaeque rufa. Abdominis fasciae (prima antice uni-arcuato-emarginata). Secundae maculae ambae angustae transverso-lineares. ♂ ♀ Africa.«

107. **Bembex Saussurei** n. sp.

Taf. IV, Fig. 17.

? *Bembex palmata*, Smith, Ann. Mag. Nat. Hist. XII. 298. ♂ 1873.

♀. Corpus magnum et robustum. Oculi versus clipeum valde divergentes. Frons inter antennas paulo elevata. Clipeus latus, parum prominens et in utroque latere sulco longitudinali lato, in labrum continuato, praeditus. Mandibulae validae, bidentatae. Tempora lata, valde convexa. Antennae satis breves, inter se et ab oculis fere aeque distantes. Alae fere hyalinae, venis brunneis; anticae thoracis latitudine paulo plus quam duplo longiores, vena cubitali prima satis curvata; posticae ex apice areae medialis venas duas longitudinales emittentes. Pedes robusti, valde spinosi. Tibiae anticae apicem versus dilatatae, metatarsus anticus satis latus, extus ciliis 10—12 longissimis praeditus. Abdomen crassum, fere conicum, segmento dorsali sexto lateribus distincte sinuosis, apice satis anguste rotundato, sparse crasse punctato.

100. **Bembex ochracea** n. sp.

Taf. III, Fig. 10.

♂. Speciebus praecedentibus affinis et similis. Frons satis lata, longitudine aeque lata, inter antennas carinata. Oculi versus clipeum vix divergentes. Clipeus satis convexus et prominens. Antennae? Alae in disco distincte infumatae, venis fusco-ferrugineis; anticarum vena cubitalis prima valde curvata, posticarum area medialis venas duas lungitudinales emittens. Pedes forma normali, metatarso antico ciliis sex munito, femoribus intermediis infra indistincte serrato-dentatis, tibiis tarsisque forma normali. Abdomen conicum, segmento dorsali sexto satis angusto, lateribus crenato sinuosis, apice anguste rotundato, segmento ventrali secundo tuberculo satis magno compresso, sexto elevatione lata obliqua, postice fere triangulare limitata, ventrali septimo apice angustato, tricarinato. Spina segmenti ventralis octavi acuta. Genitalia ut in tab. III, fig. 10, stipite apice fere truncato.

Thorax superne valde dense et mediocriter crasse punctatus, cum capite et abdominis basi satis opulenter griseo villosus.

Corpus nigrum, orbitis angustis posticis et latis anticis, clipeo, labro, margine pronoti cum callis humeralibus, fasciis angustis, pro parte obsoletis scutelli, metanoti et segmenti medialis, maculis in lateribus prothoracis et segmenti medialis, segmentis dorsalibus fere totis, basi, maculis duabus incompletis secundi et segmento ultimo exceptis, maculis magnis lateralibus cum fasciis angustis in margine postico segmentorum ventralium flavis. Picturae in capite pallidae, in thorace et imprimis abdomine fere ochraceae. Antennarum scapus luteus. Pedes lutei, basi nigra. Long. corp. 16 *mm*.

Species aethiopica.

Von dieser Art erhielt ich ein einzelnes Exemplar aus Transvaal, Eigenthum des Herrn H. de Saussure. Es ist leider verstümmelt, so dass eine Beschreibung der Fühler nachzutragen bleibt.

B. ochracea ist mit den vorhergehenden Arten der Gruppe nahe verwandt, an der Form der Genitalien, des Endsegmentes und an der Farbe leicht zu unterscheiden.

101. **Bembex Radoszkowskyi** n. sp.

Taf. III, Fig. 11, Taf. VII, Fig. 36.

♂. Speciebus praecedentibus affinis et similis.

Corpus valde gracile. Oculi versus clipeum distincte divergentes. Frons latitudine paulo longior, inter antennas carinata. Clipeus satis prominens. Antennae graciles, articulo octavo et nono infra spinulosis, decimo distincte dilatato, undecimo et duodecimo vix dilatatis, infra excavatis, ultimo parum curvato et apice rotundato. Alae hyalinae, venis brunneis, anticarum vena cubitali prima satis curvata, posticarum vena secunda longitudinali spuria. Pedes graciles, metatarso antico ciliis sex munito, femoribus intermediis distincte serrato-dentatis, tibiis tarsisque forma normali. Abdomen elongatum, angustum, segmento dorsali septimo satis angusto, apice late rotundato, lateribus vix sinuosis, segmento ventrali secundo crista longitudinali valida, postice acuta, sexto tuberculo indistincte limitato, satis plano. Spina segmenti ventralis octavi acuta. Genitalium stipes apice dilatato-rotundatus (tab. III, fig. 11).

Thorax superne mediocriter dense et satis subtiliter punctatus, cum capite et abdominis basi satis dense pilis mediocriter longis albidis tectus.

Corpus nigrum, orbitis, clipeo, labro, fronte inter antennas, prothorace fere toto, lateribus dorsuli strigisque parvis in disco, fasciis scutelli, metanoti et segmenti medialis, maculis plus minusve magnis in lateribus thoracis et segmenti medialis, fasciis latissimis, antrorsum sinuatis et in segmento secundo vel etiam in tertio maculas binas parvas nigras includentibus segmentorum dorsalium, margine segmenti ultimi et fasciis latis segmentorum ventralium laete sulfureis. Antennae nigrae, scapo flavo. Pedes flavi, basi sparse nigro-variegata.

Long. corp. 13—14 *mm*.

Species aethiopica.

?Femina simillima, clipeo nigromaculato, segmento dorsali sexto nigro, apice anguste rotundato, linea mediana distincta nulla, apicem versus fere laevigata. Segmentum ventrale secundum nitidum, in disco sparse punctatum. Fasciae segmentorum ventralium interruptae. Strigis discalibus dorsuli nullis, femoribus basi nigris.

Ich untersuchte von dieser durch ihren zierlichen schlanken Körper und die schwefelgelben reichlichen Zeichnungen auffallenden Art zwei von Herrn General Radoszkowsky erhaltene Männchen mit der undeutlichen Bezeichnung »Matam» oder »Matama«. Ersterer Ort liegt am Senegal, letzterer nahe der Abyssinischen Grenze in der Provinz Chartum. Ferner erhielt ich aus dem Brüssler Museum 1 ♀ aus Obok (Golf von Aden), das ich für das richtige Weibchen der Art halte. Ich glaube, dass, die Richtigkeit dieser Zusammengehörigkeit vorausgesetzt, Radoszkowsky's Exemplare aus Matama stammen.

Sculptur, Behaarung, Kopfform, Flügel, Farbe und Anlage der Zeichnung stimmen so wie der auffallend schlanke Körper bei ♂ und ♀ überein.

102. **Bembex Borrei** n. sp.

Taf. III, Fig. 12. Taf. VII, Fig. 37.

Speciebus praecedentibus affinis et similis. Oculi versus clipeum parum divergentes. Frons longitudine fere aeque lata, inter antennas carinata. Clipeus satis convexus et prominens. Tempora angusta. Antennae graciles, inter se et ab oculis fere aeque distantes, in mare articulo octavo et nono infra spinulosis, articulis tribus penultimis parum dilatatis, infra distincte excavatis, articulo ultimo parum curvato et apice rotundato. Alae in mare magis in femina minus infumatae, venis fuscis; anticae thoracis latitudine duplo et dimidium longiores, vena cubitali prima valde curvata; posticae vena longitudinali secunda ex apice areae medialis oriente saepissime spuria. Pedes statura normali, metatarso antico ciliis sex praedito. Maris femora intermedia infra distincte serrato-dentata, tibiae intermediae in angulo antico haud spinoso-productae, distinctissime calcaratae, tarsi forma normali. Abdomen satis gracile, fere conicum. Feminae segmentum dorsale sextum apice satis anguste rotundatum, lateribus vix sinuosis, area dorsali nulla, crasse punctatum et in apice fere laeve, linea mediana nitida satis distincta.

Maris segmentum dorsale septimum satis latum, apice anguste rotundato-truncatum, lateribus crenato sinuosis, segmentum ventrale secundum tuberculo plus minusve magno

compresso, sextum tuberculo obliquo depresso, fere trigono, septimum elongato-angustatum et apicem versus carinis tribus approximatis munitum. Spina segmenti ventralis octavi satis longa, acuta. Genitalium stipes satis late lanceolatus (tab. III, fig. 12).

Thorax superne dense et satis subtiliter punctatus, cum capite et abdominis basi dense griseo villosus. Feminae segmentum ventrale secundum nitidum, sparse crasse punctatum.

Corpus nigrum, orbitis, clipeo in mare toto, in femina plerumque solum in lateribus et in margine antico, labro, margine pronoti cum callis humeralibus, lateribus-strigisque discalibus postice saepe coniunctis dorsuli, fasciis scutelli, metanoti et segmenti medialis, maculis satis magnis in lateribus prothoracis, mesothoracis et segmenti medialis, fasciis latissimis segmentorum dorsalium, ultimo excepto, prima profunde bisinuata, secunda et saepe tertia maculas completas nigras includentibus, reliquis bisinuatis, ultima feminae saepe interrupta, maculisque lateralibus (♀) vel fasciis (♂) in segmentis ventralibus saturate flavis. Antennae nigrae, scapo infra flavo; pedes flavi, basi cum femoribus nigro-variegata.

Long. corp. 12—16 *mm.*

Species regionis orientalis.

Bembex Borrei ist im männlichen Geschlechte von allen ähnlich gefärbten Arten der orientalischen Region sehr leicht an den angegebenen plastischen Merkmalen zu unterscheiden; im weiblichen Geschlechte könnte sie mit *trepanda* und *orientalis* leicht verwechselt werden. Die stark gebogene erste Cubitalquerader, die schmäleren Schläfen und die grösstentheils dunkle Brust genügen jedoch vollkommen zur sicheren Trennung.

Ich untersuchte 35 ♂ und 24 ♀ von dieser, wie es scheint, ziemlich weit verbreiteten und wohl nicht seltenen Art; dieselben sind Eigenthum der Museen in Wien, Brüssel, Budapest, München, Stuttgart, Dresden und Genf, sowie der Herren Saussure, Marquet und Magretti und stammen von folgenden Fundorten: Java, Batimorang, Andamanen, Ceylon, Pondichery, Carin Cheba (leg. Fea).

Diese Art, von der ich nur drei Weibchen aus Queensland, Eigenthum des Hamburger Museums, gesehen habe, ist von allen anderen ähnlich gefärbten australischen Arten an der Bildung der Vordertarsen, des Clipeus und des Endsegmentes leicht zu unterscheiden.

Über die systematische Stellung kann ich ohne Kenntniss des Mannes nichts sagen.

109. **Bembex flavipes** Smith.

Bembex flavipes, Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 325. 37. 1856.

♀. Corpus parvum et satis gracile. Oculi versus clipeum distinctissime divergentes; frons satis angusta, inter antennas carinata. Clipeus valde prominens, antice paulo deplanatus et in lateribus paulo impressus. Labrum forma normali. Tempora satis lata. Antennae graciles, inter se paulo magis distantes quam ab oculis. Alae fere hyalinae, venis brunneis, costa et subcosta fuscis; anticae thoracis latitudine duplo et dimidium longiores, vena cubitali prima valde curvata, area cubitali tertia superne et inferne fere aeque lata; area medialis alarum posticarum ex apice solum venam unam longitudinalem emittens. Pedes graciles, structura normali, metatarso antico ciliis sex munito. Abdomen fere conicum, segmento dorsali sexto apice satis late rotundato, area dorsali et linea mediana nulla.

Thorax superne dense subtiliter punctatus, cum capite pilis longis pallidis tectus; segmentum ventrale secundum in disco sparse punctatum.

Corpus nigrum, orbitis latis anticis et posticis, linea frontali in forma *T*, clipeo, maculis duabus basalibus exceptis, labro, prothorace, lateribus, strigis duabus latis et linea transversa in margine postico dorsuli, fasciis scutelli, metanoti et segmenti medialis, lateribus thoracis et segmenti medialis totis, pectore pro parte, maculis basalibus segmenti primi, fasciis antrorsum profunde bisinuatis et anguste interruptis segmentorum quatuor anticorum, fascia segmenti quinti et maculis magnis lateralibus sexti segmentisque ventralibus fere totis flavis. Antennae nigrae, infra flavae. Pedes flavi coxis, trochanteribus et geniculis sparse nigro-signatis. Long. corp. 12—13 *mm*.

Species australensis.

Ich untersuchte ein einzelnes ♀ aus Queensland, Eigenthum des Hamburger Museums; dasselbe stimmt ganz gut mit Smith's Beschreibung des *flavipes* überein. Die Art ist ausser an der Farbe auch an der feinen Punktirung des Thoraxrückens und an dem auffallend vortretenden, von oben gesehen fast trapezförmig begrenzten Clipeus zu erkennen.

110. **Bembex Sayi** Cresson.

Bembex Sayi, Creson, Proc. Ent. Soc. Philad. IV. 467. ♀. 1865.

♀. Corpus magnum et robustum. Frons lata, inter antennas distincte carinata. Oculi versus clipeum vix divergentes. Clipeus latus et satis convexus. Tempora satis lata. Antennae inter se et ab oculis aeque distantes. Alae hyalinae, venis fuscis; anticae thoracis latitudine duplo et dimidium longiores, vena cubitali prima valde curvata, area cubitali tertia superne distincte latiore quam inferne. Alarum posticarum vena secunda ex apice areae medialis oriente spuria. Pedes statura normali, metatarso antico extus ciliis septem munito. Abdomen satis elongatum, segmento dorsali sexto apice satis anguste rotundato, lateribus vix sinuosis, area dorsali et linea mediana nulla, fere usque ad apicem dense et crasse punctato.

Thorax superne mediocriter dense punctis satis magnis tectus, cum capite pilis satis longis pallidis vestitus. Segmentum ventrale secundum in disco nitidum, satis sparse crasse punctatum.

Corpus nigrum orbitis latissimis anticis et posticis, macula frontali, clipeo, labro, prothorace fere toto, strigis quatuor in dorsulo, fasciis scutelli, metanoti et segmenti medialis maculisque maximis in lateribus mesothoracis, metathoracis et segmenti medialis flavis, maculis magnis lateralibus segmenti primi, fascia latissima, maculas duas completas nigras includente, secundi, fasciis antrorsum profunde bisinuatis tertii, quarti et quinti cum macula parva centrali sexti et maculis parvis lateralibus segmentorum ventralium pallide flavis. Antennae nigrae, scapo infra flavo. Pedes flavi, basi cum femoribus et tibiis nigro-variegata. Long. corp. *19 mm*.

Species nearctica.

B. Sayi hat mit *Texana* Cresson einige Ähnlichkeit, doch genügen die glashellen Flügel, die stark gekrümmte erste Cubitalquerader und die reichliche gelbe Zeichnung des Thorax, um beide Arten leicht zu trennen.

Ich beschreibe diese Art hier, obwohl ich ziemlich sicher bin, dass sie in die Gruppe von *B. Spinolae* gehört.

Untersucht habe ich ein ♀ aus Illinois, Eigenthum des Herrn H. de Saussure. Ausserdem ist die Art in Colorado und Texas gefunden worden.

B. Bembeces aberrantes.

Viertes, respective zweites Glied der Taster klein, rudimentär oder fehlend. Mandibeln ungezähnt. Die Radialzelle mit ihrem Ende vom Costalrande entfernt. Analzelle der Hinterflügel sehr nahe bei dem Ursprunge des Cubitus endend.

38. Gruppe (*Difformis*).

Sechste Dorsalplatte des Weibes mit deutlichen grossen Seitenspitzen nahe der Basis. Zweite Ventralplatte des Mannes entweder nur mit einem Querwulst oder Querhöcker oder mit zwei Höckern, die durch einen Querwulst verbunden sind. Siebente Dorsalplatte des Mannes mit grossen Seitenspitzen.

Genitalien: Tab. III, Fig. 14, 15.

Zweite Ventralplatte des ♀ glänzend, sehr spärlich und sehr fein punktirt.

Mittelgrosse Arten der neotropischen Region.

111. **Bembex difformis** n. sp.

Taf. III, Fig. 14, 15. Taf. V, Fig. 33. Taf. VII, Fig. 40.

♂. Frons lata, inter antennas carinato-elevata. Oculi versus clipeum distincte convergentes. Clipeus valde convexus et prominens. Tempora angusta. Antennae inter se et ab oculis fere aeque distantes, satis graciles, flagello leviter clavato; articulis fere cylindricis, nec spinulosis, nec excavatis, nec curvatis. Thorax satis longus; segmenti medialis parte horizontali scutello aeque longa. Alae vix infumatae, venis fuscis; anticae thoracis latitudine triplo longiores, area cubitali tertia superne

triplo longiore quam secunda; alarum posticarum area medialis venas duas longitudinales emittens, area analis originem venae cubitalis fere attingens. Pedes statura normali, metatarso antico ciliis sex munito, femoribus intermediis inermibus, tibiis intermediis angulo antico non producto, distinctissime calcaratis, tarsis forma normali. Abdomen satis longum, segmento primo dorsali in parte basali decliva excavato, segmento dorsali septimo forma valde singulari, area magna mediana valde elevata et deplanata, apice excisa, basim versus paulo angustata praedito, in lateribus valde villoso et dentato prominente. Segmentum ventrale secundum tuberculo transverso mediali fere verticali, tertium in medio concavum in lateribus tuberculis binis approximatis obliquis munitum, quartum et quintum planum, sextum in disco paulò transverse convexum, septimum apice satis anguste rotundatum, haud distincte carinatum. Spina segmenti ventralis octavi acuta et ante apicem infra incrassata. Genitalium stipes compressus, valde curvatus et apice rotundatus (tab. III, fig. 14).

Thorax superne satis sparse et subtiliter punctatus, cum capite et abdominis basi satis breviter griseo pilosus. Segmenta ventralia et abdominis apex dense pilis longis griseis vestita.

Corpus nigrum, orbitis angustis posticis et latis anticis, fronte inter antennas, clipeo, labro, maxima parte prothoracis, strigis lateralibus et discalibus postice conjunctis dorsuli, fasciis scutelli, metanoti et segmenti medialis, maculis magnis in lateribus thoracis et segmenti medialis, fasciis latis continuis segmentorum dorsalium, ultimo excepto, fascia segmenti ventralis secundi maculisque lateralibus tertii, qarti et quinti flavis.

Antennae nigrae, scapo infra flavo. Pedes flavi, basi cum femoribus tibiis et tarsis nigro-variegata. Long. corp. 17 *mm.*

Species neotropica.

Durch die angegebenen Merkmale höchst auffallend.

Die Oberlippe ist ziemlich kurz und breit, die Mandibeln sind ungezähnt. Pulvillen gut entwickelt. Radialzelle der Vorderflügel am Ende etwas von dem Costalrande entfernt, mehr als $4^1/_2$ mal so lang als breit; erste Cubitalquerader nicht sehr stark gebogen; die zweite Cubitalzelle nach oben stark verschmälert, die dritte auffallend lang.

Das Endsegment und die Ventralplatten sind ganz merkwürdig ausgezeichnet und lassen die Art auf den ersten Blick erkennen.

Ich untersuchte ein einzelnes Männchen aus Bahia, Eigenthum des Berliner Museums.

112. **Bembex uruguayensis** Holmberg.

Taf. V, Fig. 3, 34.

Bembex Uruguayensis, Holmberg, Ann. Soc. Sc. Argent. XVIII. 216. ♂. 1884.

Speciei praecedenti affinis. Oculi in mare versus clipeum distincte convergentes, in femina fere paralleli. Fronte inter antennas carinato elevata, in femina longitudine latiore. Tempora satis angusta. Clipeus valde convexus et prominens apice paulo depresso. Antennae in femina robustiores quam in mare, fere ut in specie praecedente leviter clavatae. Thorax ut in specie praecedente constructus. Alae distincte infumatae, venis fuscis; anticae thoracis latitudine triplo longiores, venis fere ut in specie praecedente dispositis, area cubitali tertia autem superne magis angustata. Alae posticae ut in *B. difformi*. Pedes ut in specie praecedente, tarsis anticis in articulo primo ciliis septem munitis. Abdomen gracile et longum, segmento primo basi in medio paulo excavata, segmento dorsali sexto feminae sine area mediana distincta, apice emarginato truncato, lateribus prope basim distinctissime spinoso-prominentibus. Maris segmentum dorsale sextum in medio fere carinatum, septimum area dorsali parva fere pyriformi in apice praeditum, lateribus fere tectiforme-declivis, distincte dentatis; segmentum ventrale secundum et tertium basi convexa et apice paulo concava, quartum, quintum et sextum plana, septimum fere trigonum, lateribus fere spinoso prominentibus. Genitalium stipes fere ut in specie praecedente sed apice distincte truncatus.

Caput cum thorace sparse et breviter villosa, abdominis apex griseo hirsutus, segmenta ventralia in parte deplanata rufo tomentosa. Thorax superne multo densius et crassius punctatus, quam in specie praecedente. Segmenta ventralia feminae subtilissime punctata, secundum in disco fere laeve.

Corpus nigrum, orbitis, parte inferiore frontis, clipeo et labro maris toto, feminae seu omnino, seu maxima pro parte

nigris), callis humeralibus, fasciis valde indistinctis scutelli, metanoti et segmenti medialis, fasciis quinque mediocriter latis, segmentorum dorsalium et macula centrali segmenti sexti maris flavis. Antennae nigrae, scapo infra flavo. Pedes nigri, femoribus, tibiis tarsisque flavo-variegatis. Long. corp. 13—17 *mm*.

Specis neotropica.

Diese Art ist mit der vorhergehenden entschieden nahe verwandt und stimmt in Bezug auf die ungezähnten Mandibeln, die langen Flügel und die abnormen Endsegmente mit derselben überein. Von einer Verwechslung kann aber nicht die Rede sein. Ich untersuchte 1 ♂ und 4 ♀ aus Montevideo (Mus. Berolin.) und Rio grande do Sul (leg. Ihering. Mus. Vindobon.).

113. **Bembex gratiosa** Smith.

Taf. V, Fig. 35.

Bembex gratiosa, Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 329. 49. 1856.

Speciebus praecedentibus affinis. Caput cum antennis ut in speciebus praecedentibus constructum, oculis in mare versus clipeum distincte convergentibus, in femina fere parallelis. Thorax cum alis et cum pedibus fere ut in speciebus praecedentibus, alis vix infumatis, venis brunneis, costa et subcosta nigricantibus, area cubitali tertia fere ut in *uruguayensi*, metatarsis anticis ciliis sex praeditis. Abdomen feminae fere ut in specie praecedente, segmento sexto in lateribus distincte spinoso, apice truncato-emarginato. Maris segmentum dorsale sextum angulis lateralibus postice distincte spinoso-prominentibus, segmentum dorsale septimum apice emarginatum, superne deplanatum et lateribus valde dentato prominentibus, segmentum ventrale secundum apicem versus dentibus duobus obliquis, carina transversa coniunctis, munitum, reliqua segmenta ventralia plana et inermia, septimum apice valde emarginatum. Genitalia fere ut in *B. difformi,* stipite autem latiore, apice rotundato.

Thorax superne sat crasse et mediocriter dense punctatus sparse pilosus. Abdomen in apice parum pilosum.

Corpus nigrum, orbitis latis, macula frontali, clipeo, maculis duabus in mare exceptis, labro, prothorace, lateribus dorsuli

strigisque duabus postice coninuctis in disco, fasciis latis scutelli metanoti et segmenti medialis, lateribus thoracis et pectore fere totis abdomineque fere toto, basi et maculis in disco segmenti primi, saepe confluentibus, marginibus — in mare angustioribus in femina latioribus — segmentorum dorsalium et media parte segmenti ultimi (♂ et ♀) nigris. Antennae nigrae, scapo infra flavo, flagello infra ferrugineo; pedes flavi, in femoribus sparse nigro-variegati. Long. corp. 12—15 *mm*.

Species neotropica.

Eine sehr zierliche Art; mit den vorhergehenden in den unbewehrten Mandibeln, den Fühlern, der Kopfform und den langen Flügeln, sowie in dem Endsegmente des Weibes übereinstimmend, an den angegebenen Merkmalen aber sofort von allen anderen *Bembex*-Arten zu erkennen.

Ich untersuchte 4 ♂ und 2 ♀ aus Brasilien (Amazonas, Santarem), Eigenthum der Museen in Wien und Pest, sowie des Herrn Saussure. Smith beschrieb ♂ und ♀ aus Tapajos — ausnahmsweise ganz kenntlich.

39. Gruppe (*Monodonta*).

Sechste Dorsalplatte des Weibes ohne Seitenspitzen, am Ende entweder ausgeschnitten und in zwei kleine Spitzchen auslaufend oder mit einem sehr kleinen Mittelfelde versehen. Zweite Ventralplatte des Mannes mit einem comprimirten zahnartigen Mittelhöcker. Siebente Dorsalplatte des Mannes fast halbkegelförmig, ohne Seitenspitzen.

Genitalien: tab. III, fig. 16.

Zweite Ventralplatte des ♀ spärlich und sehr fein punktirt.

Die kleinsten Arten der Gattung, Bewohner der nearktischen und neotropischen Region.

114. **Bembex monodonta** Say.

Taf. III, Fig. 16. Taf. V, Fig. 37. Taf. VII, Fig. 39.

Bembex monodonta, Say, Narrat. Exped. St. Peters River. Append. 335. 1824.
— *ciliata*, Lepeletier, Hist. Nat. III. 279. ♂. 1845.
— *monodonta*, Leconte, Says Complet Writings. 226. ♂. 1859.
— *argentifrons*, Cresson, Proc. Ent. Soc. Philad. IV. 141. ♂ ♀. 1865.
— — — Trans. Amer. Ent. Soc. II. 294. 1869.
Microbembex monodonta, Patton, Bull. U. S. Geol. Surv, Terr. V. 362. 1880.

Corpus parvum et gracile. Caput magnum, oculis fere parallelis, fronte lata, convexa, longitudine latiore et inter antennas haud distincte carinata. Clipeus brevis, satis prominens, lateribus deplanatis. Tempora angustissima. Antennae satis longae, flagello in mare fere cylindrico, articulo octavo et nono infra paulo prominentibus, articulis ultimis cylindricis, nec curvatis, nec excavatis. Mandibulae inermes. Segmentum mediale satis elongatum, parte horizontali fere longiore quam scutello. Alae anticae thoracis latitudine triplo longiores, in disco plus minusve distincte infumatae interdum hyalinae, venis brunneis, vena cubitali prima vix curvata, area cubitali secunda superne valde angustata, area cubitali tertia superne fere triplo latiore quam secunda, area radiali apice a costa remota. Alarum posticarum area analis paulo ante originem venae cubitalis terminata, area medialis ex apice venas duas emittens. Pedes graciles, tarsis anticis in mare gracilibus, in femina lobato-dilatatis, articulo primo ciliis sex munito. Femora intermedia maris inermia, tibiae angulo antico nono producto, distincte calcaratae, tarsi forma normali. Abdomen gracile, segmento primo satis elongato, fere campaniformi. Feminae segmentum dorsale sextum fere semiconicum, apice distincte excisum, satis crasse punctatum et linea mediana polita satis distincta praeditum. Maris segmentum dorsale septimum fere ut sextum feminae constructum, apice haud distincte excisum, segmentum ventrale secundum dente mediali compresso curvato munitum, reliqua segmenta ventralia fere plana et inermia, spina segmenti ventralis octavi acuta, curvata. Genitalium forma ut in tab. III, fig. 16, stipite angusto, elongato.

Dorsulum et scutellum dense et satis subtiliter punctata. Facies pure argenteo tomentosa, thorax superne haud dense pallido tomentosus, parum argenteo nitens.

Corpus nigrum, parte apicali clipei et lateribus labri fere semper, interdum labro toto et clipeo, basi excepta, margine angusto pronoti cum callis humeralibus, strigis brevibus in lateribus dorsuli et interdum strigis parvis discalibus, maculis plus minusve magnis lateralibus scutelli, fasciis metanoti et segmenti medialis angulis lateralibus segmenti medialis et maculis in mesopleuris plerumque, fasciis latissimis continuis segmen-

torum dorsalium (1—5 ♀, 1—6 ♂), maculis plus minusve magnis, saepe confluentibus, saepe obsoletis segmenti ultimi maculisque vel rarius fasciis segmentorum ventralium in mare laete flavis, in femina saepe albido-flavis. Antennae nigrae, scapo infra saepe flavo; pedes flavi, basi cum maxima parte femorum et saepe parte tarsorum anticorum nigricantibus. Long. corp. 9—13 *mm*.

Species Americae borealis et centralis.

Ich untersuchte 15 ♂ und 33 ♀ von dieser über den grössten Theil Nord- und Centralamerikas verbreiteten Art, die in den meisten Sammlungen vorhanden ist. Als Fundorte sind zu erwähnen: Texas, Colorado, Pensylvanien, Georgia, New-York, New-Orleans, Mexiko (Orizaba, Cuantla, Huastec, Cordova, Presidio near Mazatlan, Tres Marias Is., San Blas in Jalisco, Atoyac in Vera Cruz), Nieder-Californien, Guatemala (Champerico, Pantaleon—1700 Fuss) — die letzteren Orte nach Cameron — und die Insel Cuba.

Die Exemplare aus dem südlichen Theile des Verbreitungsgebietes — z. B. aus Mexico, Californien, Cuba — sind meistens reichlicher gelb gezeichnet als die nordamerikanischen und haben in der Regel lichtere Flügel.

115. **Bembex armata** Cresson.

Bembex armata, Cresson, Proc. Ent. Soc. Philad. IV. 142. ♂ ♀. 1865.
— — — Trans. Amer. Ent. Soc. II. 294. 1869.

Speciei praecedenti simillimus et valde affinis, facie aureotomentosa alisque feminae satis aequaliter infumatis distinguenda.

Corpus nigrum, clipeo, basi excepta, labro, linea mediana interdum excepta, margine pronoti cum callis humeralibus, lateribus et saepissime strigis discalibus dorsuli, maculis magnis lateralibus scutelli, metanoto, fascia arcuata et angulis lateralibus segmenti medialis, maculis plus minusve magnis in mesopleuris, fasciis plus minusve latis segmentorum dorsalium, maculis interdum obsoletis segmenti ultimi maculisque interdum cum fasciis angustis coniunctis segmentorum ventralium plus minusve saturate flavis. Antennae nigrae, scapo infra saepe

flavo. Pedes flavi, basi cum magna parte femorum et saepe cum parte tibiarum et tarsorum nigris. Long. corp. 8—12 *mm*.

Species Americae centralis.

B. armata ist vielleicht nur eine Varietät der *monodonta*. Ich untersuchte 3 ♂ und 4 ♀ aus Mexico und Portorico, die mit denen der vorhergehenden Art in allen plastischen Merkmalen und in der Sculptur so auffallend übereinstimmen, dass ich sie gewiss nicht als eigene Art betrachtet hätte, wenn nicht das Toment des Gesichtes goldig statt silbern wäre. Die Flügel sind beim ♂ ziemlich licht, beim Weibe gleichmässig schwach getrübt.

Die mir vorliegenden Exemplare sind Eigenthum der Museen in Budapest und Brüssel, sowie des Herrn Saussure.

116. **Bembex sulfura** Spinola.

Taf. V, Fig. 4.

Bembex sulphurea, Spinola, Gay's Histor. fis. y polit. de Chile. VI. 319. 2 1853.

[1] *Bembex ciliata,* Burmeister, Bol. Acad. Cordova. I. 129. 1874.

Speciebus praecedentibus valde similis et affinis, clipeo distincte magis prominente, lateribus fere excavatis. Dorsulum et scutellum paulo minus dense punctata quam in praecedentibus. Facies et thorax argenteo tomentosa. Alae vix infumatae, venis brunneis. Antennae, pedes et abdomen ut in *B. monodonta*.

Corpus nigrum, clipeo, basi saepe excepta, labro, margine pronoti cum callis humeralibus, strigis lateralibus et saepissime discalibus dorsali, maculis plus minusve magnis lateralibus scutelli, metanoto, fascia arcuata lateribusque segmenti medialis, macula mesopleurali, abdominis dorso, basi segmentorum

[1] Ob sich auch Dahlbom's *ciliata* hieher bezieht, ist sehr fraglich; die Beschreibung (p. 488) lautet: »Alae posticae cellula analis ex apice tantum unicam venam emittens. Abdominis omnes fasciae flavae continuae amplissimae. Thorax luxuriose flavo-pictus; alae pure hyalinae. Corpus parvum (7 lin. long.) ♀ Americ. merid.«

Fabricius' *B. ciliata* habe ich wegen der Angabe über die Form des Mittelsegmentes: »sub scutello utrinque excurrit in spinam obtusam« in die Gattung *Stizus* eingereiht.

excepat, fere toto, fasciis plus minusve latis segmentorum ventralium anoque in mare flavis, in femina albido-flavis. Antennae nigrae, scapo infra saepe flavo. Pedes flavi, coxis, trochanteribus femorumque basi nigro-variegatis. Long. corp. 10—12 *mm*.

Species neotropica.

B. sulfurea steht den beiden vorhergehenden Arten sehr nahe und stimmt mit denselben in Bezug auf Gestalt, Grösse, Fühler, Flügelgeäder, Beine, sowie auf das am Ende ausgeschnittene Endsegment des Weibes und auf den Zahn der zweiten Ventralplatte des Mannes überein. Das Toment im Gesichte ist rein silberweiss. Der Thoraxrücken etwas weniger dicht punktirt und reichlicher silberweiss tomentirt. Der Clipeus ist von der Seite gesehen mehr nasenartig vorgezogen und zu beiden Seiten etwas eingedrückt.

Ich untersuchte 7 ♂ und 10 ♀ aus Columbien (Oberer Magdalenenstrom, Bogota) und aus Brasilien (Santarem, Bahia), Eigenthum der Museen in Wien, Berlin und Budapest. Spinola's Exemplare stammten aus Chile.

Von den mir vorliegenden Stücken sind die brasilianischen am grössten und weniger reichlich licht gezeichnet als die aus Columbien.

Jedenfalls beziehen sich die von Burmeister für *B. ciliata* angegebenen Fundorte: Mendoza, Cordoba, Paraguay, Uruguay auf die oben beschriebene Art.

117. **Bembex anilis** n. sp.

Speciei praecedenti simillima et valde affinis, capite thoraceque densius et paulo magis flavescente-argenteo tomentosis; abdomine, basi segmenti primi excepta, fero omnino pallide flavo, dorsulo in disco rarissime flavopicto pedibusque fere omnino pallidis distinguenda. Clipeus valde prominens, alae vix infumatae. Long. corp. 10—11 *mm*.

Species Venezuela indigena.

Von der vorhergehenden Art kaum plastisch zu unterscheiden. Der Clipeus scheint mir noch auffallender nasenartig vorzutreten als bei *sulfurea*. Das Toment ist auf Kopf und Thorax ungemein reichlich und nicht so rein silberweiss als bei der genannten Art, mehr messinggelb. Die Zeichnungen

sind bei Mann und Weib gleich licht schwefelgelb und ähnlich wie bei *sulfurea*.

Ich untersuchte 3 ♂ und 8 ♀ aus Venezuela, Eigenthum der Museen in Wien und Stuttgart. *B. anilis* wird sich vielleicht bei Untersuchung grösserer Suiten als Art nicht aufrecht-halten lassen und nur eine Localform von *sulphurea* bilden.

118. **Bembex pygidialis** n. sp.

Taf. V, Fig. 5.

♀. Speciebus praecedentibus affinis et similis. Caput fere ut in *B. monodonta*, clipeo mediocriter prominente, in lateribus vix deplanato. Antennis et mandibulis, thorace, alis et pedibus fere ut in speciebus praecedentibus. Alae distincte et satis aequaliter infumatae, venis obscuris. Abdomen ut in speciebus praecedentibus, segmentum ultimum autem apice haud excisum, area dorsali minuta brevissima instructum.

Thorax superne dense punctatus et pallido tomentosus; facies argenteo tomentosa.

Corpus nigrum, clipeo, labro, margine pronoti cum callis humeralibus, lateribus strigisque latis discalibus dorsuli, maculis magnis lateralibus scutelli, metanoto, fascia arcuata angulisque lateralibus segmenti medialis, macula magna mesopleurali, segmentis dorsalibus, basi, macula centrali primi et maculis parvis duabus in disco secundi exceptis, maculisque lateralibus cum fasciis angustis apicalibus segmentorum ventralium pallide flavis. Antennae nigrae, scapo infra flavo, pedes flavi, extrema basi nigra.

Long. corp. 12 *mm.*

Species neotropica.

Diese durch das verschieden gebildete Endsegment und den schwächer vorragenden Clipeus kenntliche Art liegt mir in einem einzelnen ♀ aus Brasilien (Amazonia), Eigenthum des Herrn Cameron, vor. Ich zweifle nicht, dass sie in diese Gruppe gehört, weil das Flügelgeäder und die anderen Merkmale mit denen der vorhergehenden Arten übereinstimmen.

Dem Verfasser unbekannte oder undeutbare Arten.

1. Palaearktische Region.

119. **Bembex galactina** Dufour.

Bembex galactina, Dufour, Ann. Soc. Ent. Fr. III. ser. I. 378. ♂ ♀. 1853.

»Elongata, facie, ore, antennis subtus, prothorace, scutelli metathoracisque lineis arcuatis, abdominis fasciis integris sinuatis, ventre excepto apice, pedibusque flavo-lacteis. Long. 7 lin.

♂ carina basali ventris valida, retrorsum adunca lactea, carinulaque in penultimo segmento. Ponteba Algeriae.

In beiden Geschlechtern ist der grösste Theil des Bauches crèmeweiss, ein bei den verwandten Arten nicht vorkommender Fall.«

120. **Bembex labiata** Fabricius.

Bembex labiata, Fabricius, Ent. Syst. Supplem. 259. 5—6. 1798.
— — Coquebert, Illustr. iconogr. Dec. II. 61. Tab. 15, Fig. 1. 1801.
— — Fabricius, Syst. Piezat. 224. 9. 1804.
— — Dahlbom, Hymen. Europ. I. 179. 114. 1845.

»*B. labio* conico flavo nigra abdominis segmentis apice glaucis.

Hab. in Gallia. Mus. Dom. Bosc.

Paullo minor *B. glaucae.* Antennae nigrae articulo 1. subtus flavo, labium magnum porrectum, flavum. Caput et thorax nigra, cinereo villosa. Abdomen nigrum segmentorum marginibus glaucis. Alae hyalinae.«

Dies die erste oben citirte Beschreibung, die von den anderen Autoren nur copirt wurde. Das von Coquebert gegebene Bild ist absolut unkenntlich.

121. **Bembex lutescens** Radoszkowsky.

Bembex lutescens, Radoszkowsky, Fedtschenkos Reise. 49. 5. t. VI. f. 2. 1879.

»♂. Niger; labro, clypeo, antennis, orbita oculorum, thorace infra cum pleuris, pronoto, scutello, postscutello, metanotique fasciis pallide luteis vel citrinis; fasciis abdominis amplis citrinis, prima emarginata, caetaris utrinque dilatatis, medio productis; pedibus albido-roseis; dentibus ventralibus antico

compresso acuto pallide-flavo, postico nigro acuto. Alis hyalinis. 15 *mm.*«

Nach der Figur zu schliessen, sind die Mittelschenkel ungezähnt und die Vordertarsen nicht erweitert. Als Fundort wird Kisil-Kum in Turkestan angegeben.

122. **Bembex Mildei** Dahlbom.

Bembex Mildei. Dahlbom, Hymen. Europ. I. 491. ♀. 1845.

»Abdomen sulphureum maculis punctisve nigris. Thorax niger signaturis flavis. Abdominis incisurae late et segmentum primum parte basali, nigra; segmenta secundum et tertium nigro bipunctata. Anus utrinque macula flava. Venter niger fasciolis flavis. Corpus subparvum. Europa meridionalis.«

Vielleicht nichts anderes als *B. mediterranea.*

123. **Bembex Niponica** Smith.

Bembex Niponica, Smith, Trans. Ent. Soc. Lond. 194. ♂. 1873.

»♂ $8^1/_2$—$9^1/_2$ lin. (17—20 *mm*), Mesothorax oben schwarz Hinterleib livid-gelb, schwarz gefleckt und gestreift. Kopf gelb, Scheitel schwarz, das Schwarz im Gesichte in einen zweispitzigen Fleck endend, dessen Gabel nach unten zur Insertion eines jeden Fühlers fortgesetzt ist; hinten schwarz, mit gelber Linie, die zur Basis der Kiefer zieht, deren Spitzen schwarz sind. Fühlerschaft vorne gelb, Geissel unten gelb. Thorax: Eine schmale Linie am Prothorax, eine Linie ober den Tegulis, die längs des Endrandes des Schildchens fortläuft; eine andere quer über das Metanotum und eine gekrümmte Linie von der Insertion der Hinterflügel aus sich über den abschüssigen Theil erstreckend, dessen Seitenränder gleichfalls gelb sind. Beine gelb; Coxen oben schwarz und manchmal eine schwarze Linie hinter den Hinterschenkeln. Flügel hyalin mit rostrothem Geäder. Hinterleib lividgelb, der abgestutzte Basaltheil schwarz, am oberen Rande manchmal zweilappig; manchmal sind diese Lappen über das ganze erste Segment fortgesetzt und vereinigen sich mit einer schwarzen Binde am Endrande desselben; eine schwarze Binde an der Basis des zweiten Segmentes von verschiedener Breite; das zweite Segment mit schwarzem Fleck an jeder Seite, der sich manchmal mit der schwarzen

Binde vereinigt; Endränder der folgenden Segmente schwarz: unten ein breiter zweilappiger Fleck an jedem Segment: zweites Segment mit vorragendem Höcker, mehr weniger entwickelt bei den einzelnen Exemplaren.

Hiogo. Japan.«

124. **Bembex notata** Dahlbom.

Bembex notata, Dahlbom. Hymen. Europ. I. 491. ♀. 1845.

»Abdomen glaucum incisuris punctisque nigris. Dorsulum in disco aut linea quadrata aut lineis duabus parallelis flavis inscriptum. Segmenti primi pars nigra subsemilunata lacera flavo-quadripunctata, e centro postico lineolam subtilem in discum flavum emittens; segmenta secundum et tertium punctis binis nigris inclusis. Segmenta quartum et quintum macula basali nigra reniformi semi-inclusa. ♀.

Rhodus. Hedenberg.«

Höchst wahrscheinlich nichts anderes als *B. mediterranea* m. und, wie bereits erwähnt, nicht mit Gribodos' *B. notata* identisch.

125. **Bembex Rossii** Dahlbom.

Bembex Rossii, Dahlbom, Hymen. Europ. I. 492. ♀. 1845.

»Abdomen glaucum incisuris punctisque nigris. Dorsulum in disco nigrum immaculatum. Segmenti primi pars nigra rite triangularis. Segmenti secundi puncta nigra tantum dimidiatim glaucedine inclusa. Segmenta secundum et tertium macula nigra reniformi. ♀. Hispania et Venetia.«

Diese Beschreibung dürfte sich wohl auf eine Form der *B. oculata* beziehen, doch ist sie zu unvollkommen, um ohne Vergleich der Typen eine sichere Deutung vornehmen zu können.

126. **Bembex senilis** Fabricius.

Bembex senilis, Fabricius, Syst. Piezat. 226. 19. 1804.

»*B. cinereo* pubescens, abdomine nigro: fasciis quinque interruptis flavis.

Hab. in Tanger Dom. Schousboe Mus. Dom. Lund. Media. Affinis videtur praecedenti *(integra)*. Antennae nigrae: articulo primo subtus flavo. Mandibulae flavae, apice nigrae.

Caput cinereo dense pubescens, clipeo conico, flavo. Thorax cinereo pubescens, immaculatus. Abdomen atrum segmentis quinque fascia media, interrupta, flava: ultimo immaculato. Pedes flavi, femoribus atris.«

2. Aethiopische Region.

127. **Bembex albofasciata** Smith.

Bembex albofasciata, Smith, Ann. Mag. Nat. Hist. XII. 296. ♂. 1873.

»♂. 16 *mm.* Schwarz; Hinterleib mit sechs weissen Binden, in der Mitte verschmälert, die erste leicht unterbrochen. Kopf: Clipeus, eine Linie an den inneren Augenrändern, die sich nicht bis zu deren Spitze erstreckt, eine schmale Linie dahinter, der Schaft vorne, Lippe und Mandibeln weiss, die letzteren an der Spitze schwarz; Geissel unten licht. Thorax grau behaart; Beine weiss, gelb gezeichnet, Coxen, Trochanteren, Vorderschenkel hinten und die Mittel- und Hinterschenkel mit Ausnahme der Spitze schwarz; Tibien mit schwarzer Linie hinten; Flügel hyalin. Hinterleib: Die erste und zweite Binde sind über der Mitte des Segmentes, die folgenden an dessen Basalrand; unten hat jedes Segment einen eckigen Fleck am Seitenrande; zweites Segment mit zusammengedrücktem Höcker, dessen Rand gekrümmt und dessen Ende abgestutzt ist; sechstes Segment schwach höckerig.

Zulu-Gebiet.«

128. **Bembex Doriae** Magretti.

Bembex Doriae, Magretti, Ann. Mus. Genov. XXI. 590. T. 1. F. 14. ♂ ♀. 1884.

»♀. Nigra; facie, antennis, orbitis internis et posterioribus, pronoto, alarum tegulis, metathoracis angulis posterioribus, mesopleuris sub alarum radice, pedibus anterioribus, intermediis (tarsis flavis exceptis) et posterioribus (tibiis et tarsis flavescentibus exceptis) abdominisque segmentis ventralibus totis, laete ferrugineo-rufis. Labro et mandibulis (apice excepto nigro), flavis. Abdomine flavo-sulphureo; segmenti primi basi et macula triangulari in dorso cum illa conjuncta, ipsius margine apicali, secundi linea basali et maculis duabus in dorso,

tertii et quarti, maculis rectangularibus prope basim fasciaque basali, nigris. Segmentorum I—V marginibus apicalibus, segmentoque anali toto, rufo-ferrugineis. Alis plus quam dimidio basali, dense fuscatis. Capite laevi, opaco, pilis albidis tecto: thorace dense leviterque punctato-nitido, mesonoto antice et supra e pilis brunnescentibus, mesopleuris et metanoto e pilis albidis, tectis. Abdomine sublaevi, nitido, basi sparse albo-piloso; segmento anali crasse punctato, carina mediana nitida subelevata.

♂. A femina differt tantum abdomine toto supra et subtus (maculis nigris exceptis) ferrugineo-rufo, segmento secundo ventrali, dente valido, adunco, compresso armato, sexto disco oblongo-elevato instructo.

L. corp. ♂ ♀ 16 *mm.*

Oberlippe mässig lang. Punktirung weitläufig, aber wenig tief am Thorax und Hinterleib, ersterer mit dichter, kurzer, am Mesothorax vorne röthlicher Behaarung und an den Hinterecken des Mittelsegmentes mit weissen Haarbüscheln, letzterer an der Basis aschgrau, an den Seiten kürzer und weiss und gegen das Ende zu röthlich behaart. Kopf auf der Stirne, dem Scheitel und den Wangen mit langen weissen Haaren, am Clipeus silbern tomentirt, am Scheitel mit grossem, schwarzen, herzförmigen Fleck, der sich zur Fühlerinsertion verschmälert und auf der Stirne durch eine rostrothe geschwungene Querbinde getheilt ist. Tibien und Tarsen kurz silbern behaart und mit röthlichen Dornen besetzt, die auf den vier ersten Vordertarsengliedern am längsten sind. Endglieder mit röthlichen Klauen und schwarzen Pulvillen. Endsegment ganz rostroth, oben tief punktirt und gegen die Basis, sowie an den Seiten mit bräunlichen Dörnchen, am Endrande und in der Mittellinie glatt.

Bei Khor Gergabb, Khor Cheru und Sebderat.«

Eine nordostafrikanische Art, die ich trotz der geradezu erstaunlich ausführlichen Beschreibung nicht in meine Gruppen einreihen kann, weil nichts über die Form der Genitalien und die Gestalt der Metatarsen der Mittelbeine in derselben enthalten ist; sie dürfte wohl zu *oculata* oder *fuscipennis* gehören.

129. **Bembex Fischeroides** Magretti.

Bembex Fischeroides, Magretti, Ann. Mus. Genov. ser. 2. X. (XXX.) 958. ♂. 1892.

»♂. Nigra; orbitis ocularibus internis et externis, clipeo, labro, antennarum scapo, mandibulis (extremo apice nigro excepto), mesonoti angulis humeralibus, scutelli lineis in lateribus et in margine apicali, fascia in segmento abdominali primo, prope marginem apicalem, continua, angusta, lineari, subincavata; secundi, tertii quartique fasciis latis invicem biarcuatis antice prominentibus; segmentis quinto et sexto fasciis linearibus; septimo in dorso macula magna ovalari pedibusque totis, laete flavo-stramineo pictis, macula sub-pyriformi-ovalari in clypei basi, antennarum flagello subtus, pronoti margine postico linea angusta, in angulis dilatata, alarum tegulis et maculis linearibus lateralibus mesonoti, maculis in pleuris, flavo-aurantiaco sub-testaceis; segmenti abdominalis primi fascia in margine postico, maculis subquadratis in margine antico, fasciarum abdominalium marginibus anticis et posticis segmentoque anali, rufo-ferrugineis. Segmentis ventralibus flavo-stramineo pictis, plus vel minus rufo-ferrugineo marginatis; segmento secundo prope marginem apicalem dente acuto, obliquo instructo. Capite et thorace, longe albo-pilosis, minute et confertim punctulatis. Alis hyalinis, laevissime subflavescenti infuscatis. Corp. long. 20 *mm*.

Ein männliches Individuum vom Uebi-Thale. Verwandt mit *B. Fischeri* Spin., aber durch die verschiedene Anlage der Hinterleibsbinden und durch die Farbe des Körpers — strohgelb auf schwarzem, mit rostrothen Binden und Flecken gemischtem Grunde — zu unterscheiden.«

Schade, dass Magretti nur so wenige Merkmale erwähnt, die nicht mit der variablen Vertheilung der Farben zusammenhängen. Ich halte es übrigens nicht für ganz ausgeschlossen, dass *Fischeroides* das Männchen von *Fischeri* ist.

130. **Bembex grisescens** Dahlbom.

Bembex grisescens, Dahlbom, Hymen. Europ. I. 489. 16. 1845.

»Abdomen nigrum fasciis flavis. Abdominis fascia secunda nigro-maculata. Maculae nigrae completae, scil. undique flave-

dine inclusae. Abdominis fascia prima integra, non interrupta. Alae pure hyalinae. Anus antennaeque nigra. Abdominis fascia prima antice uni-arcuato emarginata, fasciae secundae maculae ambae transverso-ellipticae. Fascia ultima continua. Abdominis fasciae testaceae amplae. Pleurae flavomaculatae. ♀.

Port Natal. J. Wahlberg.«

131. **Bembex olivacea** Fabricius.

Bembyx olivacea, Fabricius, Mant. Ins. I. 285. 4. 1787.
Bembex olivacea, Olivier, Encycl. méthod. IV. 291. 5. 1789.
Vespa olivacea, Gmelin, S. Nat. XIII. 2768. 1789.
Bembex olivacea, Fabricius, Ent. Syst. 248. 1793.
— — — Syst. Piezat. 224. 1804.

»*B. labio* conico flavo, abdomine glauco, segmentorum marginibus nigris, ano tridentato. Habitat in *Barbariae* plantis Dom. Vahl. Statura et summa affinitas *B. glaucae.* Antennae nigrae basi flavae. Caput cinereo fuscum labio corneo flavo. Thorax fuscus parum cinereo pubescens limbo lineari flavescente. Abdomen glaucum, nitidum, segmentorum marginibus atris. In segmento secundo puncta duo distincta. Anus tridentatus. Pedes flavi.«

Dies die erste von den citirten Beschreibungen, mit der die folgenden gleichlautend sind. Mehrere Arten können auf diese Beschreibung bezogen werden, und es ist nach der Angabe des Fundortes Barbaria wohl unwahrscheinlich, dass die *olivacea* der späteren Autoren = *mediterranea m.,* auf die wohl die Bezeichnung »ano *tridentato*« passt, gemeint ist. Bei jeder *Bembex*-Art ist der »anus« manchmal dreizähnig, wenn entweder die umgeschlagenen Seitenlappen der siebenten Dorsalplatte oder die Stipites der Genitalien aus ihrer natürlichen Lage gebracht sind.

132. **Bembex pectoralis** Dahlbom.

Bembex pectoralis, Dahlbom, Hymen. Europ. I. 489. ♀. 1845.

»Abdomen nigrum fasciis glaucis. Abdominis fascia secunda nigro-maculata. Maculae nigrae completae, scil. undique flavedine inclusae. Abdominis fascia prima integra, non interrupta. Alae pure hyalinae. Anus antennaeque nigra. Abdominis

fasciae glaucae tenues. Pectus totum nigrum. ♀ Nubia. Hedenborg.«

133. **Bembex undulata** Spinola.

Bembex undulata, Spinola, Ann. Soc. Ent. Fr. VII. p. 468. 1838.

»Sehr verwandt mit *Lusca;* unterscheidet sich von dieser (♀) durch die Fühler, die unten schwarz und oben gelb sind, durch die ganz gelbe Lippe, den gelben Kopfschild mit grossem schwarzen Fleck an der Basis; durch die schwarzen Punkte der zwei gelben Binden am zweiten und dritten Segmente, die grösser sind und sich fast mit der schwarzen Basis vereinigen, so dass die Binde, statt Augen zu zeigen, wellig erscheint. Diese Variation kommt bei mehreren Exemplaren der *Lusca* auch vor. Um die Wichtigkeit der anderen Merkmale zu beurtheilen, müsste man das Männchen kennen.

Cap der guten Hoffnung.«

3. Indische Region.

134. **Bembex fossorius** Smith.

Bembex fossorius, Smith, Journ. Asiat. Soc. Beng. XLVII. 2. p. 168. ♀. 1878.

»♀. Schwarz mit milchweissen Binden und Flecken an der Oberseite. Flügel gelblich. Clipeus, Labrum, Mandibeln, Vorderseite des Schaftes, eine schmale Linie an den inneren Augenrändern und eine breite an den äusseren, die sich nicht bis zur Spitze erstreckt, weiss und hinter den Augen schwach gelblich, die Spitzen der Kiefer und ein Querfleck an der Basis des Clipeus schwarz; Scheitel mit weisslicher Behaarung. Thorax oben glatt und glänzend, sehr fein punktirt; der Rand des Prothorax, eine Linie ober den Tegulis mit einer gebogenen Linie am Hinterrande des Scutellum vereinigt, eine schmale Linie am Metanotum, eine gebogene Querlinie am Mittelsegmente und dessen hintere Ecken milchweiss. Seiten des Thorax und Beine mehr oder minder zart gelblich; Coxen und Schenkel mit schwarzen Zeichnungen; Klauenglied der Tarsen pechschwarz; Flügel hyalin mit braunrothen Adern. Hinterleibsringe mit breiten milchweissen Binden etwas vor dem Endrande, die an

ihrem Vorderrande seitlich ausgerandet sind. Bauch schwarz mit milchweissen Hinterecken der Segmente. 18 *mm*. Tenasserim.«

135. **Bembex frontalis** Olivier.

Bembex frontalis, Olivier, Encyclop. method. IV. 292. 1789.

»*Bembex flavo* nigroque vario; abdomine flavo segmentorum basi nigra, fronte prominula.

Ungefähr 11 *mm* lang. Kopf schwarz, ziemlich gross, mit sehr kleiner gelber Linie hinter den Augen. Diese sind braun, oval und vorragend. Stirne etwas aufgerichtet, schwarz mit gelber welliger Linie unten. Lippe gelb, vorragend. breit und abgerundet an der Basis und in eine Spitze ausgezogen. Kiefer an der Basis gelb, an der Spitze schwarz. Thorax schwarz mit zwei Längsflecken an der Basis, einem Fleck am Ursprunge jedes Flügels, zwei viereckigen Flecken am Schildchen, einer Querlinie am Metanotum und einem viereckigen Fleck am Mittelsegmente. Hinterleib oben gelb, die Basis eines jeden Ringes schwarz, höchstens am ersten Segmente mit einem viereckigen, mit der schwarzen Basis vereinigten Fleck. Die ganze Unterseite ist in der Mitte schwarz, an den Rändern etwas gelb. Beine gelb, die Schenkel zum Theile schwarz. Ostindien.«

Warum Lepeletier diese ostindische Art für synonym mit seiner amerikanischen *ciliata* hält, ist mir nicht verständlich.

136. **Bembex repanda** Fabricius.

Bembyx repanda, Fabricius, Mant. Insect. I. 286. 1787.
? *Bembex repanda,* Olivier, Encycl. méthod. IV. 291. 1789.
— — Fabricius, Ent. Syst. II. 250. 1793.
— — — Syst. Piezat. 225. 1804.

»*B. labio* conico, abdomine glauco: fasciis atris repandis. Hab. Tranquebariae. Dom. Hybner.

Statura *B. rostratae*. Antennae supra nigrae subtus flavae. Caput flavum, labio porrecto conico. Vertex fuscus. Mandibulae apice atrae. Thorax dorso fusco lineis abbreviatis. Scutellum arcubus duobus flavis. Abdomen glaucum fasciis sex nigris interdum repandis, interdum punctis distinctis. Pedes flavi.«

Dies die Beschreibung von Fabricius. Olivier beschreibt gleichfalls eine indische Art als *repanda* Fabr. — vielleicht

dieselbe, die Fabricius gemeint hat, vielleicht aber auch eine andere:

»*B. labio* conico; abdomine glauco fasciis atris repandis. Fab. Mant. Ins.

Il ressemble au *B. rostrata*, mais il est un peu plus petit. Les antennes, guères plus longues que la tête, sont noires en dessus et jaunes en dessous. La tête est jaune et le vertex obscur. La lèvre supérieure est jaune, avancée, conique, terminé en pointe assez fine. Les yeux sont bruns. La partie supérieure du corcelet est noire, avec deux lignes jaunes, courtes, longitudinales, placées au milieu. On voit deux ou trois lignes courtes, jaunes, sur l'écusson, et une autre de chaque côté du corcelet, au dessus de la base des ailes. La poitrine et les pattes sont jaunes. L'abdomen est jaune, avec les bandes sinuées, noires, et deux points noirs sur les premiers annaux. Le ventre est jaune, avec un peu de noir vers l'extrémité. Il se trouve aux Indes orientales.«

Die späteren Autoren haben, wie in vielen anderen Fällen, auch hier europäische Formen auf die von Fabricius beschriebene indische Art bezogen und dadurch eine ganz überflüssige Confusion gemacht.

Es ist möglich, und sogar wahrscheinlich, dass sich die oben citirten Beschreibungen auf eine der von mir beschriebenen indischen Arten beziehen, doch kann ich — ohne Typen gesehen zu haben — nicht sicher sagen auf welche.

137. **Bembex sulfurescens** Dahlbom.

Bembex sulfurescens, Dahlbom, Hymen. Europ. I. 180 et 491. 24. 1845.

»Abdominis dorso sulphureo, segmentorum marginibus anticis et posticis, ano ventreque nigris, hoc maculis lateralibus sulphureis; punctis discoidalibus nigris 2 linearibus in segmentis dorsalibus 2do et 3tio liberis, in sequentibus cum margine basali occultato connatis.

Marem ex India orientali sub nomine *Bembex glaucae* amice communicavit D. Schönherr.

Dentes ventrales obsoleti, non alti, anticus antice convexo-carinatus, postice truncatus; posticus antice triangulariter

depressus postice leviter carinulato-declivis. Femina adhuc ignota. Mas quoad thoracem et alas valde similis *B. rostratae*.«

Auf p. 491 wird diese Beschreibung ergänzt:

»Thorax niger signaturis flavis. Abdominis incisurae late et segmentum 1mum parte basali nigra; segmenta 2:m. et 3:m. nigro-bipunctata. Anus niger: venter lateribus flavo-maculatus. Corpus magnum.«

138. **Bembex Westermanni** Spinola.

Bembex Westermanni, Spinola, Ann. Soc. Ent. Fr. VII. 470. ♀. 1838.

»16 *mm* lang, 4·5 *mm* breit. Fühler rostroth, ihr erstes Glied lichter, die drei oder vier letzten dunkler, fast schwarz. Lippe gelb, ohne Flecken. Kopfschild an der Basis rostroth, längs des Vorderrandes gelb. Kopf schwarz, behaart; innere Augenränder so wie die äusseren, eine schmale Binde quer über die Stirne vor dem vorderen Nebenauge. Prothorax schwarz und rostroth gezeichnet, Brust schwarz, Rücken des Prothorax rostroth, des Meso- und Metathorax wie bei *Fischeri*. Seiten des Thorax schwarz mit vier rostrothen Flecken, einem am Prothorax, zwei am Mesothorax und einem an der Hinterecke des Mittelsegmentes. Oberseite des Hinterleibes schwarz: die vier ersten Ringe durch eine Binde wie bei *Fischeri* überquert, die aber schmäler ist, weiter vom Hinterrande absteht und orange- oder röthlich gefärbt ist. Hinterrand durchscheinend, rostroth. Fünftes und sechstes Segment orange oder röthlich, an der Basis schwarz. Bauch rostroth; drittes, viertes und fünftes Segment mit schwarzer Basis und orangerothen Hinterecken. Flügel hyalin mit dunklem Geäder. Beine gelb; Coxen, Trochanteren und ein verlängerter Fleck an der Hinterseite der Schenkel und Schienen schwarz. Obwohl diese Art mit *Fischeri* mehr als mit irgend einer anderen verwandt ist, halte ich sie doch für sehr verschieden, da unabhängig von der Verschiedenheit der Farben bei *Westermanni* unter dem ersten Bauchringe nahe der Basis ein vorspringender Höcker auftritt, der comprimirt, kielartig und an der oberen Kante abgerundet ist. Ich habe bei *Fischeri* keine Spur davon gesehen. ♂ unbekannt. Tranquebar. Westermann.«

4. Australische Region.

139. **Bembex atrifrons** Smith.

Bembex atrifrons, Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 327. 42. ♀. 1856.

»♀ 7 lin. (17 *mm*). Schwarz. Lippe gelb, an der Basis, den Seiten und der Spitze mehr oder weniger schwarz; Aussenränder der Augen und ein kleiner Fleck am Schaft vorne gelb. Thorax: Eine schmale Linie an den Hinterrändern des Prothorax und Schildchens gelb; Fleck auf den Tegulis, Linie darüber und Schulterbeulen gelb; Beine gelb, Coxen, Trochanteren und Basis der Schenkel schwarz; ein rostbrauner Streif an der Oberseite der Vorder- und Mitteltibien; Vordertarsen lang, rostroth behaart; Flügel hyalin, ihr Geäder rostroth. Hinterleib: Basalsegment jederseits mit kurzem grauen Strich und die drei folgenden Segmente mit schmaler zweibuchtiger, grauer Linie, die in der Mitte leicht unterbrochen ist; Unterseite ganz schwarz. Australia (Swan River).«

140. **Bembex flavifrons** Smith.

Bembex flavifrons, Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 324. 36. ♀. 1856.

»♀ 8—8½ lin. (19—20 *mm*). Schwarz. Gesicht gelb, ein schwarzer Fleck ober der Insertion eines jeden Fühlers und zwei Flecken an der Basis des Clipeus; Lippe und Kiefer mit Ausnahme der schwarzen Spitze gelb; Vorderseite des Schaftes und Aussenränder der Augen breit gelb. Prothorax gelb, Seiten des Mesothorax, zwei abgekürzte Linien auf der Vorderseite und ein Querfleck an ihrem Hinterrande gelb; ein Fleck an jeder Seite des Schildchens, eine Linie am Metanotum und ein bogiger Streif am Mittelsegment gelb; Unterseite des Thorax und die Beine gelb; Knie schwarz; Flügel hyalin mit bräunlichem Geäder. Hinterleib: Basalring mit zweibuchtiger gelber Binde, die in der Mitte schmal und an den Seiten erweitert ist; zweites Segment an der Basis mit breiter gelber Binde, die am Hinterrande zweibuchtig und am Basalrande mit zwei schwarzen Punkten versehen ist; die drei folgenden Segmente haben in der Mitte eine schmälere zweibuchtige Binde. Unten sind die zwei Basalsegmente gelb, das zweite hat einen schwarzen Längsstreif; die zwei folgenden Segmente mit einem grossen eckigen Fleck an jeder Seite.

Var. *a*. Die Binde am Basalsegment unterbrochen; unten sind alle Segmente schwarz mit gelben Seitenflecken.

Australia.«

Vielleicht *pectinipes* oder *Saussurei*, vielleicht eine Mischart.

141. **Bembex flavilabris** Smith.

Bembex flavilabris, Smith, Ann. Mag. Nat. Hist. XII. 299. ♀. 1873.

»♀ 13 *mm*. Schwarz. Lippe, Tibien, Tarsen gelb; Hinterleib mit weissen Binden. Kopf: Clipeus und Gesicht silberweiss behaart, Scheitel weiss pubescent; Linie hinter den Augen und Vorderseite des Fühlerschaftes gelb. Thorax: Der Rand des Prothorax, die Schulterbeulen und die Tegulae hinten, ein Fleck am Mesothorax, knapp an den Tegulis, ein Fleck an jeder Seite des Scutellum und das Metanotum gelb. Vorderschenkel vorne und die Spitze der Mittel- und Hinterschenkel gelb; eine schwarze Linie an den Vorder- und Mitteltibien aussen. Abdomen: ein verlängerter, nach innen zugespitzter weisser Fleck am ersten Segmente, je eine weisse, seitlich erweiterte Wellenbinde auf den folgenden drei Ringen, von denen die erste schwach unterbrochen ist; unten glänzend schwarz. Nord-Australien.«

142. **Bembex flaviventris** Smith.

Bembex flaviventris, Smith, Ann. Mag. nat. hist. XII. 299. ♂ ♀. 1873.

»♀ 6--7 lin. (15–17 *mm*). Schwarz. Oberseits gelb gezeichnet, unten ganz gelb. Kopf gelb, Scheitel und der obere Theil hinten schwarz; Fühler gelb mit schwarzem Fleck am Ende der Oberseite des Schaftes. Geissel oben mit Ausnahme des Endgliedes schwarz. Thorax: der Rand des Prothorax, zwei kurze Linien vorne am Dorsulum und zwei kleine Flecken hinten dicht am Schildchen, Seitenlinien des letzteren, eine Querlinie am Metanotum und eine schiefe Linie jederseits am Mittelsegmente gelb; Beine hellgelb mit schmaler, dunkler Linie an den Schenkeln und Schienen. Flügel hyalin. Abdomen: jedes Segment mit gelber, an den Seiten plötzlich erweiterter Querlinie; Endsegment gelb.

♂ dem ♀ sehr ähnlich, aber mit grossem, comprimirten, abgestutzten Höcker am zweiten Ventralringe.

Australia (Swan-River).«

143. **Bembex raptor** Smith.

Bembex raptor, Smith, Catal. Hymen. Ins. IV. 326. 40. ♂. 1856.

»♂ 6½ lin. (16 *mm*). Schwarz. Gesicht silberweiss behaart; Vorderrand des Clipeus weiss; eine Linie an den inneren Augenrändern, drei vereinigte Flecken vor dem vorderen Punktauge, ein Fleck zwischen den Fühlern und der Schaft vorne blassgelb; Aussenrand der Augen gelb. Prothorax gelb, mit unregelmässig geformtem schwarzen Fleck an jeder Seite und einem quer-oblongen schwarzen Fleck oben; Meso- und Metathorax (Mittelsegment) schwarz; der erstere mit zwei kurzen Mittelstreifen, ein Streif ober den Tegulis, der Hinterrand des Scutellum und Metanotum gelb; ein gebogener gelber Fleck an jeder Seite des Mittelsegmentes und zwei oblonge Flecken unter den Flügeln; Beine gelb, Coxen, Trochanteren und Basis der Schenkel schwarz; ebenso ein schwarzer Fleck an den Vorder- und Mitteltibien unten; Flügel rein glashell, mit schwarzem Geäder. Abdomen: Alle Segmente mit breiten graugelben Binden; die am Basalsegmente in der Mitte verschmälert; die vier folgenden am Vorderrande in der Mitte verschmälert und seitlich ausgebuchtet, am Hinterrande gerade, mit einer Auskerbung in der Mitte; sechstes und siebentes Segment gelb, das letztere mit schwarzer Linie in der Mitte; unten haben die Hinterränder der Segmente eine gelbe Binde, die in der Mitte verschmälert ist. Adelaide.«

Gehört vielleicht zu *variabilis*.

144. **Bembex severa** Smith.

Bembex severa, Smith, Ann. Mag. Nat. Hist. XII. 297. ♂ ♀ 1873.

»♀ 17 *mm*. Schwarz, glatt und glänzend; Thorax gelb gefleckt; Hinterleib weiss gezeichnet. Kopf: Gesicht und Clipeus mit zarter, kurzer, silberweisser Behaarung bedeckt, der Scheitel mit langen grauen Haaren; hintere Augenränder schmal gelb. Thorax: der Hinterrand des Prothorax, die Schulterbeulen, Tegulae und eine Linie darüber, ein ovaler Fleck an jeder Seite des Scutellum, zwei schiefe Flecken am Postscutellum, die manchmal vereinigt sind, gelb; gelegentlich treten zwei kurze gelbe Linien vorne am Mesothorax oder zwei kleine gelbe

Flecken auf. Vorderschenkel und Tibien vorne, sowie die Mitteltibien vorne gelb, ihre Tarsen unten gelb, alle Klauenglieder gelb. Flügel subhyalin, mit brauner Wolke in der Mitte. Abdomen: erstes Segment mit eckigem Fleck an jeder Seite, zweites und drittes Segment mit gekrümmter Linie an jeder Seite, die sich in der Mitte des Segmentes vereinigen; viertes Segment mit zwei kleinen schiefen Mittelflecken. ♂ dem ♀ sehr ähnlich, ohne Flecken am Thorax; die Hinterschienen und die Spitze der Schenkel sind gleichfalls unten gelb; zweiter Ventralring mit zusammengedrücktem abgestutzten Höcker in der Mitte; die Binden sind oben mehr oder weniger unterbrochen. Australia (Swan River).«

5. Amerikanische Arten.

145. **Bembex americana** Fabr.

Bembex americana, Fabricius, Entomol. Syst. II. 250. 1793.
— — — Syst. Piezat. 225. 1804.

»*B. americana,* labio conico, thorace immaculato, abdomine flavo: fasciis repandis punctisque atris. Hab. in Amer. merid. Insulis.

Affinis certe *B. repandae* at thorax fuscus immaculatus et abdominis primum segmentum atrum, fascia interrupta flava.«

Für nicht identisch mit dieser Art halte ich die folgende:

146. **Bembex separanda** m.

Bembex americana, Dahlbom, Hymen. Europ. I. 183 et 490. 1845.

»Specimina ex America boreali nobis a D. Zimmermann communicata et a D. Erichson secund. Mus. Berolin. determinata, a descriptione Fabriciana valde aberrant thorace luxuriose flavo-inscripto, abdomine magis nigro-picto etc.

Alae pure hyalinae, Abdomen nigrum fasciis flavis. Fascia secunda et tertia nigro-maculatae, fascia segmenti primi interrupta, ani apex flavo-bimaculatus.

Thoracis dorsulum obsoletissime flavo-striatum, pleurae nigrae maculis amplioribus flavis. ♀ America.«

Diese Art ist vielleicht mit einer der von mir beschriebenen Arten identisch, aber viel zu mangelhaft beschrieben, um ohne Typen eine Deutung vornehmen zu können.

147. **Bembex pallidipicta** Smith.

Bembex pallidipicta, Smith, Ann. Mag. Nat. Hist. X. 300 ♀ 1873.

»♀ 8 lin. (19 *mm*). Schwarz; Kopf, Thorax und Basis des Hinterleibes dicht und kurz weiss behaart; Hinterleibsringe mit breiten grauen Binden. Kopf: Mandibeln, Lippe, Clipeus, Seiten des Gesichtes, Linie hinter den Augen und Schaft vorne gelblichweiss; Geissel unten röthlich. Thorax: eine schmale Linie am Rande des Prothorax, eine andere über den Tegulis und desgleichen eine an den Seiten und Hinterrändern des Scutellum, eine Querlinie am Postscutellum, eine gekrümmte Linie quer über das Mittelsegment und dessen hintere Ecken blass gelblich weiss; Beine von derselben Färbung, die Schenkel hinten mehr oder weniger schwarz; Flügel hyalin. Hinterleib: Erste Binde stark verschmälert in der Mitte, die zweite breit und plötzlich erweitert an den Seiten, die dritte hinten in der Mitte schwach eingeschnitten, die vierte mit welligem Vorderrand. Unten hat jedes Segment einen eckigen lichten Seitenfleck. Mexico.«

148. **Bembex placida** Smith.

Bembex placida, Smith, Catal. IV. 330. ♂ 1856.

»♂ 5—6 lin. (11—13 *mm*). Schwarz. Schaft vorne, Clipeus, Lippe und Kiefer gelb; Basis des Clipeus und Augenränder blass gelbbraun; Gesicht dünn gelb behaart. Thorax: Hinterrand des Prothorax, Seitenränder des Mesothorax, zwei Streifen am Dorsulum, der Hinterrand des Scutellum, das Postscutellum, eine gekrümmte Linie am Mittelsegment, dessen Seitenecken gelb; unten gelb; Brust schwarz, ausserdem ein schwarzer Streif unter den Flügeln, ein schwarzer Fleck an der Unterseite der Trochanteren, ein anderer an der äussersten Basis der Schenkel und Tibien, ein schmaler schwarzer Streif am Ende der Schenkel oben und eine Linie an der Innenseite der Hinterschienen; Klauen rostroth; Flügel hyalin mit schwarzem Geäder; ein gelber Fleck an den Tegulis vorne. Hinterleib: Basalsegment mit leicht unterbrochener gelber Binde. Zweites Segment mit breiter unterbrochener Binde, die jederseits einen schwarzen Fleck einschliesst; die drei folgenden Segmente jederseits mit

gekrümmtem Streif; das sechste Segment mit leicht unterbrochener gerader Binde; Endsegment an der Spitze gelb. Unten gelb, in der Mitte mit einer Reihe schwarzer Flecken: das zweite Segment jederseits an der Basis mit einem kleinen schiefen schwarzen Fleck. Sechstes Segment mit kleinem scharfen Dorn in der Mitte. Columbia. (Coll. W. W. Saunders.)«

149. **Bembex Smithii** m.

Bembex multipicta, Smith, Ann. Mag. Nat. Hist. XII. 300 (♂ nec ♀) 1873.

Bei der Beschreibung seiner mexicanischen Weibchen von *multipicta* macht Smith zum Schlusse folgende Bemerkung: »1 ♂ aus Brasilien, der den Hinterleib in derselben Weise gezeichnet hat wie diese Art, ist in der Sammlung; er unterscheidet sich bloss durch die ganz gelbe Unterseite, ein häufiger Geschlechtsunterschied, und ist wahrscheinlich das wahre Männchen zu *B. multipicta*.«

Nun haben die »wahren Männchen von *multipicta*« aber keine ganz gelbe Unterseite, und ich führe dieses Männchen hier als eigene Art auf, weil ich es vorläufig auch auf keine andere Art beziehen kann.

6. Vaterland unbekannt.

150. **Bembex affinis** Dahlbom.

Bembex affinis, Dahlbom, Hymen. Europ. I. 182. et 487. ♂ 1845.

»Semipollicaris et ultra, capite pectoreque rubrotestaceis, vertice et occipite superiore nigris, pleuris nigro-punctatis, antennis supra nigro-fuscis, infra flavis, mandibulis apice rufopiceis; pronoto nigro-bimaculato, mesonoto nigro flavo-marginato, littera ⊔ flavo-inscripto, metanoto arcubus transversis nigris et sulphureis alternis, abdominis dorso nigro fasciis omnium segmentorum sulphureis aut subglaucis continuis modicis, repandis scil. ad medium utrinque biarcuatis, ad latera utrinque ampliatis et latius coloratis, fascia 2. antice nigrobipunctata, ventre sulphureo mucula media nigra in singulo quoque segmento, pedibus flavis femoribus tibiisque nigrolineatis, tarsi antici pectine conspicuo condensato e spinis elon-

gatis validis piceis, 'apicalibus tenuibus flavescentibus, alis claris albo-hyalinis; valvula anali dorsali subsemilunata aut potius obtuse triangulari, medio flavo-bipunctata, tota depresso-convexa, nitida punctis vagis adspersa, ventre non dentato: segmento primo secundum medium carinula longitudinali, valvula anali ventrali transverso-quadrata planiuscula oblique punctata, margine apicali subarcuata, a disco ad centrum marginis apicalis convexo-carinulata utrinque leviter concaviuscula.

Patria ignota. Specimen unicum masculum, quod descripsi, asservatur in Musei Entomologici Lundensis collectione Bondeana sub nomine *Bemb. repandae.*

Observ. Tantum marem cognoscimus. Statura et magnitudo *Bembicis olivaceae* aut *trepandae*; huic quoad picturam thoracicam nimis affinis, sed abdominis pictura, ventre inermi h. e. non dentato, segmenti primi et ultimi forma singulari, pectineque tarsi antici satis diversa. Pronotum rufotestaceum, angulis humeralibus et margine postico citrinis.

Tibiae testaceae, nigrolineatae. Corpus parvum. Alae pure hyalinae. Fasciae abdominis omnes continuae, pallidae. Alae posticae cellula analis ex apice duas minutas venas emittens. Fasciae abdominis maculis punctisve nigris carent.«

151. **Bembex inscripta** Dahlbom.

Bembex inscripta, Dahlbom, Hymen. Europ. I. 183 et 490. ♀ 1845.

»Antennis totis, clypeo basi frontisque maxima parte nigris, thorace rufo-testaceo, dorso uti *B. trepandae* inscripto, abdominis segmentis quatuor anticis flavo-testaceis, postice biarcuato-nigromarginatis, 1. basi macula nigra maxima lobata lobis obtusis. 2. et 3. in disco punctis nigris binis transversis ovalibus, 5. ad latera flavo medio nigro, ano ventreque nigris, segmentorum ventralium maculis lateralibus et marginibus posticis flavo-testaceis.

In museo Universitat. Lund. Entomologico, Collectionis Ljunghianae, unicum specimen asservatur, absque patria notata.

Fascia segmenti 1. continua, antice biarcuato-emarginata. Thoracis dorsulum linea quadrata flava inscriptum, pleurae testaceae lineis nigris. Segmentum 1. nigrum flavo-fasciatum

Abdomen fascia 2. et 3. nigro maculatae, fasciae ultimae biarcuatae. Alae purae hyalinae. Abdomen nigrum fasciis flavis aut glaucis.«

152. **Bembex Panzeri** m.

Bembex oculata, Panzer, Fauna German. fasc. 84. f. 22. 1801.

»Bembex oculata: labio conico, thorace immaculato, abdomine nigro fasciis flavis prima interrupta, secunda ocellata, reliquis repandis.

Habitat in montanis. Dn. Jurine.

Magnitudo et habitus antecedentis *(integra)*. Caput nigrum cinereo pubescens, orbita antice flava. Frons flava, punctorum pari sub antennis nigro. Labium conicum deflexum flavum. Mandibulae basi flavae, apice fuscae, medio dentatae. Antennae nigrae, articulo primo subtus flavo. Oculi fusci. Thorax fuscus cinereo pubescens, antice lineola ad pectus versus repanda, lineola sub alis, punctoque calloso ante alas flavis. Abdomen atrum nitidum, fasciis quatuor flavis, prima interrupta, secunda biocellata, reliquis repandis. Pedes flavi, femoribus supra lineola nigricantibus. Tibiae anticae unifariam spinosae. Anus integer.«

Entweder sind Abbildung und Beschreibung falsch oder das von Panzer beschriebene Thier ist nicht *oculata*. Vielleicht hat Panzer irgend eine exotische Art mit falschem Fundort für *oculata* gehalten.

153. **Bembex quadrimaculata** Taschenberg.

Bembex quadrimaculata, Taschenberg, Zeitschr. f. d. g. Naturw. II. 20. ♀ 1870.

»Nigra, parce albovillosa, facie — exceptis maculis 2 triangularibus sub antennis — scapo subtus, orbitis internis partim, externis totis, latere prothoracis, Tegulis antice, macula metapleurarum, pedibus, excepta basi, abdominisque fasciis quinque luteis; fascia prima late interrupta, reliquis connatis, secunda maculis binis ellipticis nigris, tertia secundae simili sed maculis ellipticis antice colore fasciae pallido non delineatis, fasciis reliquis lunulatis; alis flavescenti hyalinis. 17·5 *mm.* ♀ Patria?

Die gelbe Farbe erscheint am reinsten an den Beinen, an den übrigen Theilen ist sie matt und getrübt, vielleicht durch

das After des Exemplares; an jenen ist die Wurzel schwarz, welche Farbe sich auf der Innenseite striemenartig bis zur Spitze der Schienen fortsetzt, an den vorderen Beinen auch noch an der Aussenseite der Schienen und Tarsen. In das bleichgelbe Gesicht ragen zwei schwarze dreieckige Flecke hinein unterhalb jedes Fühlers. Die lichte Binde des ersten Hinterleibsringes zerfällt in zwei weit getrennte Seitenflecke, die des zweiten in zwei ähnliche, aber sich berührende Flecke, jeder mit einem elliptischen schwarzen Tupfen, die des dritten würde dem zweiten gleichen, wenn nicht vor dem ovalen Flecken die gelbe Einfassung fehlte und diese dadurch mit dem schwarzen Grunde zusammenhingen, die vierte Binde ist der dritten gleich, die beiden mondförmigen Haken berühren sich aber nicht vollständig, kehren am Ende auch nicht zurück, so dass die schwarze Farbe davor keine elliptische Form annimmt; die vierte und fünfte Binde besteht aus je zwei mondförmigen Flecken, die sich auf der Mittellinie des Körpers nicht vollkommen berühren. Am Bauche sind die Einschnitte und die Hinterecken der Segmente bleich.

Tabellen zur Bestimmung der Arten.

Selbstverständlich erstrecken sich diese Tabellen nur auf jene Arten, die von mir selbst untersucht wurden. Ich habe es vorgezogen, für die einzelnen Faunengebiete getrennte Tabellen zu machen, weil die Benützung eines zu langen Bestimmungsschlüssels immer mit gewissen Schwierigkeiten verbunden ist. Nordafrikanische Arten wurden sowohl bei den äthiopischen als auch bei den palaearktischen berücksichtigt und Neuguinea zur indischen Region gerechnet.

I. Species regionis palaearcticae.

Mares.

1. Femora antica distincte dentata . . . . 2.
   — — haud dentata . . . . 3.
2. Species Africae borealis . . . . **B. Dahlbomii** m.
   — Asiae centralis . . . . **B. admiralibis** Rad.
3. Segmentum dorsale septimum spinis lateralibus validis . . . . 4.

Segmentum dorsale septimum spinis lateralibus nullis . 5.

4\. Corpus maximum. Thorax sparse pallido-variegatus. Abdomen nigrum fasciis mediocriter latis pallidis. **B. bidentata** V. d. L.

— satis parvum. Thorax opulenter pallido-variegatus. Abdomen maxima parte pallidum . . **B. mediterranea** m.

5\. Tarsorum anticorum articulus 2., 3. et 4. valde dilatatus . . . . 6.

— — — 2., 3 et 4 non dilatatus . . . . 10.

6\. Tarsorum anticorum articuli in angulis anticis spinis mediocriter longis rectis (tab. IV., fig. 1., 3., 4.) . . . 7.

— — — — — — spinis longis curvatis (tab. IV., fig. 5., 6.) . . . . 9.

7\. Fasciae abdominis fere omnino obsoletae **B. dilatata** Rad.

— — distinctissimae . . . . 8.

8\. Basis alarum distincte infumata . . . **B. integra** Panz.

— — haud infumata . . . . **B. pallida** Rad.

9\. Species in parte occidentali regionis mediterraneae reperta . . . . **B. zonata** Klug.

— — — orientali regionis mediterraneae et in Asia centrali reperta . . . . **B. diversipes** Mor.

10\. Tarsorum anticorum articulus primus dilatatus et extus lobulis nigris praeditus (tab. IV., fig. 8.) (Algeria). **B. barbara** m.

— — — — nec dilatatus, nec nigro-lobulatus . . . . 11.

11\. Segmentum dorsale septimum carina laterali lobato-prominente (tab. V., fig. 18.) . . . **B. transcaspica** Rad.

— — — sine carina laterali lobata . . . . 12.

12\. Tibiae intermediae angulo apicali antico in spinam distinctam producto. Segmentum ventrale sextum tuberculatum, septimum carinis duabus vel tribus longitudinalibus munitum, tuberculo magno nullo . . . . . . 13.

— — — — — haud in spinam producto, vel spina indistincta munito, tum autem segmentum ventrale sextum inerme et corpus magnum, elongatum . . . . 20.

13\. Metatarsus intermedius in pate apicali sinuatus, medio setis nonnullis distinctissimis (tab. III, fig. 23.) . . . . 14.

— — aliter constructus 16

14. Tibiae intermediae valde curvatae; latera thoracis opulenter pallido-picta . . . . 15.
— — parum curvatae, latera thoracis haud vel vix pallido-variegata . . . . **B. Mergelei** Dahlb.
15. Fasciae abdominis albidae, secunda haud nigro-maculata . . . . **B. Portschinskii** Rad.
— — flavae, secunda nigro maculata . **B. Ganglbaueri** m.
16. Genitalium stipes in spinam longam productus (tab. I, fig. 9.) . . . . 17.
— — haud in spinam productus . . . . 19.
17. Thorax et abdomen infra maxima pro parte albida. **B. eburnea** Rad.
— — — — — — — nigra . . . . 18.
18. Species chinensis. Metatarsus intermedius apice vix dilatatus . . . . **B. Weberi** m.
— mediterranea. Metatarsus intermedius apice distincte dilatatus . . . . **B. cinctella** m.
19. Genitalium stipes apice truncatus (tab. I, fig. 12.). Thorax superne sparse pallido variegatus. (Aegyptus). **B. chlorotica** Spin.
— — — rotundatus (tab. I, fig. 11.). Thorax superne opulenter pallido variegatus. (Regio or. medit. et Asia centr.) . . . . **B. gracilis** m.
20. Segmentum ventrale sextum inerme, septimum tuberculo valido munitum, secundum crista magna mediana. Corpus magnum, elongatum . . . . 21.
— — — tuberculatum seu etiam septimum et secundum inerme . . . . 23.
21. Metatarsus anticus infra carina valida longitudinali. (Abdomen fasciis mediocribus palljdis. Species occidentali-mediterranea.) . . . . **B. sinuata** Latr.
— — — carina valida nulla . . . . 22.
22. Thorax fere omnino niger. Fasciae abdominis fere ochraceae. (Sardinia.) . . . . **B. Geneana** Costa.
— distinctissime pallido pictus. Fasciae abdominis citrinae vel albidae (Asia centr. et reg. orientalis mediterranea) . . . . **B. bicolor** Rad.

23. Antennarum articulus ultimus fere cordiformis. (Genitalium stipes ut in tab. I, fig. 31. Species magnae robustae) . . . . 24.
— — — gracilis . . . . 25.

24. Antennarum articulus 8. et 9. infra spinosi, haud ut articuli duo sequentes lobato dilatati. (Europa, Asia centr. et reg. medit.) . . . . **B. rostrata** L.
— — — — — — non spinosi, ut sequentes lobato dilatati (China et Tibet) . . . . . . **B. picticollis** Mor.

25. Genitalium forma ut in tab. III, fig. 1. Thorax infra omnino albido-luteus (Algeria) . . . . . **B. Brunneri** m.
— — alia. Thorax infra nunquam omnino pallidus . . 26.

26. Segmentum ventrale septimum solum carina una mediana. Genitalium forma ut in tab. II, fig. 13 et 25 . 27.
— — — carinis duabus approximatis. Genitalium forma ut in tab. III, fig. 5—11 . . . . 28.

27. Genitalium stipes ut in tab. II, fig. 13 (Aegyptus).
B. lusca Spin.
— — — — tab. II, fig. 25 (Syria) . . . . **B. arenaria** m

28. Abdominis dorsum fere omnino citrinum, maculis duabus parvis nigris in segmento secundo. Segmentum anale pallidum, clipeus omnino pallidus. Ale distincte infumatae. (Spec. canariensis.) . . . . **B. flavescens** Sm.
Corpus aliter pictum . . . . 29.

29. Abdomen supra et infra fasciis latis flavis (Corpus parvum et gracile. Thorax opulenter flavo-pictus. Alae hyalinae. Clipeus omnino pallidus.) (Africa borealis).
B. Radoszkowskyi m.
— infra solum maculis lateribus flavis . . . . 30.

30. Fascia secunda abdominis latissima, maculis completis vel fere completis nigris . . . . 31.
— — — mediocriter lata, vel angusta, vel obsoleta, maculis nigris nullis . . . . 32.

31. Antennarum articulus ultimus modice curvatus, apice rotundatus; articulus penultimus latitudine longior. Alae saepe infumatae. Clipeus fere semper basi nigra.
B. oculata Latr.

Antennarum articulus ultimus valde curvatus, apice truncatus; articulus penultimus longitudine latior. Alae hyalinae. Clipeus flavus . . . . . . **B. melanura** Mor.

32. Fasciae abdominis maxima pro parte obsoletae . . . 33.
— — distinctissimae . . . . 34.

33. Alae satis aequaliter infumatae. Genit. tab. III, fig. 7.
B. turca Dahlb.
— basim versus magis infumatae. Genit, tab. III, fig. 5.
B. oculata Latr.

34. Thorax luxuriose pallido-pictus. Latera mesothoracis pro parte pallida. Alae hyalinae. Clipeus pallidus.
B. melanura M.
— haud vel parum pallido pictus. Latera mesothoracis nigra, vel Clipeus pro parte niger et alae infumatae . . . . 35.

35. Femora intermedia distinctissime dentata . . . . . . 36.
— — minus distincte dentata . . . . 37.

36. Fasciae abdominis pro parte obsoletae, angustsae vel interruptae. Clipeus omnino pallidus. Alae satis aequaliter tinctae . . . . **B. turca** Dahlb.
— — distinctissimae, integrae, vel clipeus pro parte niger, vel alae basim versus valde obscurae.
B. oculata Latr.

37. Fasciae abdominis latae. Species occidentalis mediterr.
B. Bolivari m.
— — angustae et pro parte interruptae vel obsoletae. Species orientalis-mediterranea . . . . **B. turca** Dahlb.

Feminae.

1. Segmentum ventrale secundum ubique aequaliter et subtiliter punctatum, punctis paulo maioribus immixtis 2.
— — — in disco laevigatum, nitidum punctis maioribus impressis, solum in lateribus subtiliter punctatum . . 23.

2. Alae breves, latitudine thoracis circa duplo longiores; segmentum dorsale sextum area mediano satis distincta. Alae posticae ex apice areae medianae solum venam unam longitudinalem emittentes . . . . 3.

Alae solito non breviores, thoracis latitudine duplo et dimidium longiores. Segmentum dorsale sextum sine area mediana bene limitata. Alae posticae fere semper venis duabus longitudinalibus ex apice areae medialis orientibus . . . . 13.

3. Segmentum dorsale sextum omnino nigrum. (Thorax superne sparse pallido pictus. Algeria.) . . **B. barbara** m.
   — — — pro parte pallidum . . . . 4.
4. Thorax superne et in lateribus opulenter pallido pictus 5.
   — — — — — vix vel sparse pallido-pictus . . . . . 9.
5. Species chinensis. (Picturae pure flavae.) . **B. Weberi** m.
   — regionis mediterraneae et Asiae centralis . . . . 6.
6. Species aegyptiaca. (Fasciae abdominis latae, pallidae.) **B. chlorotica** Spin.
   Species Europae orientalis et Asiae centralis . . . . 7.
7. Corpus satis magnum et robustum (17—20 *mm*). **B. pallida** Rad.
   — minus et gracilius (13—17 *mm*) . . . . 8.
8. Fasciae abdominis angustae. Strigae discales dorsuli nullae vel indistinctae . . . . **B. cinctella** m.
   — — latissimae. Dorsulum strigis discalibus distinctissimis . . . . **B. eburnea** Rad. et **B. gracilis** m.
9. Latera thoracis et pectus fere sine picturis flavis . . . 10.
   — — — — opulenter pallido picta . . . . 11.
10. Oculorum margines antici fere paralleli. (Europa.) **B. integra** Panz.
    — — — superne distincte convergentes. (Caucasus et As. Centr.) . . . . **B. diversipes** Mor.
11. Species mediterranea occidentalis . . . **B. zonata** Klug.
    — — orientalis et asiatica . . . . 12.
12. Corpus maius et robustius (17—20 *mm*). Fasciae abdominis satis latae . . . . **B. pallida** Rad.
    — minus et gracilius (14—17 *mm*). Fasciae abdominis angustissimae . . . . **B. cinctella** m.
13. Species magnae et robustae . . . . 14.
    — parvae et graciliores . . . . 16.

14. Clipeus maculis duabus magnis discalibus. Fascia ultima abdominis fere semper in maculas tres divisa. **B. bidentata** V. d. L.
— sine maculis magnis discalibus. Fascia ultima summum in medio interrupta vel angustata . . . . . . 15.
15. China et Tibet. Dorsulum luxuriose flavo pictum. **B. picticollis** Mor.
Europa et Asia occidentalis. Dorsulum haud vel sparse pallido pictum . . . . **B. rostrata** L.
16. Abdomen maxima pro parte pallidum. Latera thoracis luxuriose pallido picta . . . . 19.
— nigrum, fasciis pallidis. Latera thoracis sparse pallido variegata vel omnino nigra . . . . 17.
17. Fascia segmenti quinti ut praecedentes constructa. **B. rostrata** L. aberr.
— — — nulla vel summun in disco distincta . . . . 18.
18. Fasciae abdominis latae. Pectus pro parte pallidum. **B. Portschinskii** Rad.
— — angustiores. Pectus nigrum . **B. Megerlei** Dahlb.
19. Segmentum dorsale quintum sine fascia, vel summum fascia pallida indistincta . . . . . **B. Portschinskii** Rad.
— — — ut praecedentes pallido fasciatum . . . . . 20.
20. Frons inter antennas sine carina distincta. **B. planifrons** Mor.
— — — distincte carinata . . . . 21.
21. Africa borealis . . . . **B. Dahlbomii** m.
Asia centralis et occidentalis . . . . 22.
22. Alarum posticarum area medialis venam unam longitudinalem emittens. Metatarsus anticus ciliis 7—8 munitus. **B. transcaspica** Rad.
— — — — venas duas longitudinales emittens. Metatarsus anticus ciliis sex munitus . . **B. admirabilis** Rad.
23. Species Africae borealis . . . . 24.
— Europae et Asiae . . . . 35.
24. Segmenta ventralia magnam ad partem ferruginea. Dorsulum sine strigis magnis discalibus **B. Fischeri** Spin.
— -- haud ferrugineo variegata vel dorsulum strigis magnis discalibus pallidis 25,

25. Latera mesothoracis et venter (exceptis maculis communis lateralibus) haud distincte pallido variegata . . 26.
— — — — opulenter pallido variegata . . . . . . 31.
26. Abdomen fasciis simplicibus undulatis vel plus minusve obsoletis . . . . 27.
— minime in segmento secundo fascia latissima maculas nigras includente . . . . 30.
27. Insulae Canarienses . . . . **B. flavescens** Sm.
Algeria et Aegyptus . . . . 28.
28. Clipeus in medio marginis antici distincte triangulare truncatus . . . . **B. sinuata** Latr.
— in margine antico haud distincte truncatus . . . . 29.
29. Fasciae abdominis semper distinctissimae. (Algeria et conf.) . . . . **B. Bolivari** m.
— — fere semper maxima parte obsoletae. Aegyptus.
B. turca Dahlb.
30. Clipeus maxima pro parte obscurus; labrum saepe obscurum. Prothorax sparse pallido signatus. Picturae pallidae. Aegypt. . . . . **B. oculata** Latr. et **lusca** Spin.
— — — — pallidus; labrum semper pallidum. Latera prothoracis luxuriose flavo picta. Picturae pure flavae.
B. Radoszkowskyi m.
31. Clipeus in medio marginis antici distincte triangulare deplanato-truncatus. Abdomen nigrum fasciis normalibus pallidis . . . . **B. sinuata** Latr.
— — — — — non distincte deplanatus. Fasciae abdominis latissimae . . . . 32.
32. Tempora satis lata et convexa. Alae satis breves.
B. Brunneri m.
— — angusta vix convexa. Alae solito non breviores. 33.
33. Corpus valde gracile. Picturae abdominis pure flavae.
B. Radoszkowskyi m.
— satis robustum. Picturae albido-flavae . . . . . . 34.
34. Labrum latitudine quarta parte longius. Segmentum dorsale sextum lateribus sinuosis: tab. V, fig. 10.
B. Dahlbomii m.
— — dimidio longius. Segmentum dorsale sextum ut in tab. V, fig. 11 . . . . **B. mediterranea** m.

35. Tempora lata, valde convexa. Species magnae elongatae . . . . 36.
— angusta, vix convexa. Corpus plerumque satis parvum . . . . 38.

36. Thorax cum segmento mediali solum sparse pallido variegatus. Abdomen opulenter et obscure — fere ochraceo pictum. Sardinia . . . . . **B. Geneana** Costa.
— — — — magis opulenter pallido variegatus seu abdomen fasciis simplicibus pallidis . . . . 37.

37. Occidentalis mediterranea . . . . . . **B. sinuata** Latr.
Orientalis mediterranea et asiatica . . . **B. bicolor** Rad.

38. Dorsum et latera thoracis sparse pallido-picta. Abdomen fasciis simplicibus (interdum obsoletis) . . . . 39.
— — — — opulenter pallido-picta. Abdomen fasciis dilatatis, saepe nigromaculatis, vel fere omnino pallidum . . . . 44.

39. Alae basim versus valde infuscatae . . **B. oculata** Latr. v.
— seu hyalinae, seu aequaliter infumatae . . . . . 40.

40. Mediterranea occidentalis . . . . 41.
— orientalis . . . . 42.

41. Corpus robustius. Fasciae vix undatae. Frons latitudine longior . . . . **B. Bolivari** m.
— gracilius. Fasciae magis undatae. Frons latitudine aeque longa . . . . **B. oculata** Latr. var.

42. Fasciae abdominis maxima pro parte obsoletae.
B. turca Dahlb.
— — normales . . . . 43.

43. **B. turca** Dlb. var. et **B. oculata** Latr. var.

44. Picturae pallidae, albidae . . . . 45.
— saturate flavae . . . . 50.

45. Alae distincte infumatae . . . . . **B. oculata** Latr. var.
— hyalinae . . . . 46.

46. Alae posticae ex apice areae medialis solum venam unam longitudinalem emittentes. Metatarsus anticus ciliis septem munitus . . . . . . **B. transcaspica** Rad.
— — — — — — venas duas emittentes. Metatarsus anticus ciliis sex munitus . . . . 47.

47. Pars inferior faciei pallida, interdum in clipeo maculis parvis nigris . . . . 48.
Solum apex clipei et labrum pallida. . **B. oculata** Latr. var.
48. Segmentum dorsale sextum lateribus valde sinuosis, apice anguste rotundato: tab. V, fig. 9. **B. admirabilis** Rad.
— — — — vix sinuatis, apice late rotundatum: tab. V, fig. 11. . . . . 49.
49. Thorax imprimis postice pilis longis dense vestitus. Frons aeque longa ac lata . . . . . **B. mediterranea** m.
— multo minus dense et longe pilosus. Frons latitudine longior . . . . **B. melanura** Mor.
50. Alae infuscatae. . . . . **B. oculata** Latr. var.
— hyalinae . . . . 51.
51. Syria . . . . 52.
Caucasus et Asia occidentalis . . . . **B. melanura** Mor.
52. Corpus gracile. Abdomen in segmento 2. et 3. maculis parvis nigris. Dorsulum tenuiter pallido pictum. **B. arenaria** m.
— robustius. Picturae corporis aliae . **B. oculata** Latr. var.

II. Species regionis aethiopicae.

Mares.

1. Antennarum articuli tres intermedii valde dilatati (tab. IV, fig. 7, 9) . . . . 2.
— — — — statura normali . . . . 3.
2. Segmentum dorsale septimum apice valde excisum. **B. bubalus** m.
— — — — rotundatum . . . . **B. Cameronis** m.
3. Metatarsus anticus distincte dilatatus, extus nigro-lobulatus. (Algeria.) (Tab. IV, fig. 8.) . . . . **B. barbara** m.
— — forma normali . . . . 4.
4. Segmentum dorsale septimum spinis lateralibus validis . . . . **B. Möbii** m.
— — — spinis lateralibus nullis . . . . 5.
5. Metatarsus intermedius infra distincte lobato dilatatus 6.
— — forma normali . . . . 8.

6. Alae valde infuscatae. Metatarsus intermedius parum dilatatus (tab. III, fig. 25) . . . . . **B. fuscipennis** Lep.
— parum infuscatae vel hyalinae. Metatarsus intermedius valde dilatatus: tab. III, fig. 26, 27 . . . . . 7.
7. Alae in disco infumatae . . . . **B. sibilans** m.
— hyalinae . . . . **B. capensis** Lep.
8. Abdomen solum in segmentis 4—5 anticis maculis lateralibus flavis. Thorax niger. Corpus maximum. **B. Monedula** m.
— fasciatum. (Fasciis interdum obsoletis.) . . . . . 9.
9. Oculi verticem versus distinctissime convergentes. Corpus maximum, opulenter flavo-pictum. Femora intermedia inermia . . . . **B. diversipennis** Sm.
— — — haud vel parum convergentes. Corpus plerumque minus. Femora intermedia saepe dentata . . 10.
10. Tibiae intermediae in apice antrorsum in spinam distinctam productae . . . . 11.
— — — — — haud in spinam productae . . . . . 14.
11. Segmentum dorsale septimum apice emarginatum et carina lobato prominente munitum. (Tab. V, fig. 21.) Madagascar . . . . **B. Hova** Sauss.
— — — — rotundatum, sine carina prominente . . 12.
12. Segmentum ventrale septimum carinis duabus lateralibus parallelis, carina mediana nulla . . . . 13.
— — — solum carina mediana . . . . **B. afra** m.
13. Segmentum dorsale septimum late rotundatum. Latera thoracis opulenter pallido-picta. Genitalium stipes apice truncatus (tab. I, fig. 12). Aegyptus . **B. chlorotica** Spin.
— — — elongatum. Latera thoracis nigra. Genitalium stipes acuminatus (tab. I, fig. 21). Africa meridionalis. **B. Karschii** m.
14. Femora antica dentata (Africa borealis) . **B. Dahlbomii** m.
— — haud dentata . . . . 15.
15. Femora intermedia inermia . . . . 16.
— — minime apicem versus distincte dentata . . . . 18.
16. Antennarum articulus octavus forma communi, infra inermis. (Africa occidentalis.) . . . **B. Kriechbaumeri** m.
— — — infra spinosus . . . . 17.

17. Africa occidentalis . . . . **B. Braunsii** m.
— meridionalis . . . . **B. capicola** m.

18. Pectus et segmenta ventralia antica omnino albido-flava. Abdomen nigrum fasciis satis latis pallidis. Genital. Tab. III, fig. 1. Algeria . . . . . . **B. Brunneri** m.
Picturae et genitalium forma aliae . . . . 19.

19. Genitalium forma forcipata: tab. II, fig. 10—13 . . . . 20.
— — lanceolata vel cochleata: tab. II, fig. 15—24, tab. III, fig. 9—11 . . . . 23.

20. Femora intermedia in toto margine inferiore dentata Aegyptus . . . . **B. lusca** Spin.
— — solum apicem versus dentibus nonnullis maioribus, praeterea inermia vel indistincte dentata . . . 21.

21. Clipeus omnino pallidus vel maculis parvis nigris. Labium pallidum . . . . 22.
— niger, labium nigrum . . . . **B. melanopa** m.

22. Latera mesothoracis sine picturis flavis. Afr. merid. **B. carinata** Sm.
— — flavo picta . . . . . **B. forcipata** m. et **labidura** m.

23. Segmentum dorsale septimum in lateribus angulose prominens: tab. V, fig. 30 . . . . . . **B. Stadelmanni** m.
— — — — — haud angulose prominens . . . . . 24.

24. Segmentum dorsale septimum apice emarginatum . . 25.
— — — — rotundatum . . . . 26.

25 Latera thoracis haud flavo-picta. Segmenta duo ultima nigra. (Zanzibar.) . . . . **B. velox** m.
— — flavo-picta. Segmenta duo ultima flavo-picta (Afr. merid.) . . . **B. olivata** Dahlb. et **B. Baumanni** m.

26. Segmentum dorsale ultimum flavo-pictum . . . . . 25.
— — — haud flavo-pictum . . . . 27.

27. Segmentum dorsale septimum latum, lateribus sinuosis: tab. V, fig. 32. Clipeus obscurus. Fasciae abdominis angustae . . . . **B. modesta** m.
— — — forma alia vel picturis differens . . . . . . 28.

28. Madagaskar . . . . **B. madecassa** Sauss.
Africa occidentalis . . . . **B. Braunsii** m.
Africa meridionalis . . . . **B. capicola** m.

29. Alae pure hyalinae. Corpus valde gracile (Afr. bor.)
B. Radoszkowskyi m.
— distincte lutescentes vel infumatae. Corpus sàtis robustum . . . . 30.
30. Insulae canarienses . . . . **B. flavescens** Sm.
Africa meridionalis . . . . **B. ochracea** m.

Feminae.

1. Abdomen solum maculis lateralibus flavis in segmentis 4—5 anticis. (Corpus maximum. Thorax omnino niger. Alae aequaliter tinctae.) . . . . **B. Monedula** m.
— fasciatum seu thorace et alis aliter pictis . . . . 2.
2. Alae valde infuscatae. Corpus maximum. Oculi superne distinctissime convergentes (22—25 *mm*).
B. diversipennis Sm.
— haud vel vix infumatae, vel corpus multo minus et oculi superne haud distincte convergentes . . . . . 3.
3. Alae distinctissime infuscatae . . . . 4.
— hyalinae vel parum infumatae . . . . 6.
4. Segmentum mediale opulenter flavo-variegatum (Afr. occid.) . . . . **B. tricolor** Dahlb.
— — haud flavo-variegatum (Africa merid,) . . . . . 5.
5. Alae valde infuscatae . . . . **B. fuscipennis** Lep.
— parum infuscatae . . . . **B. sibilans** m.
6. Segmentum dorsale sextum area mediana distincta. Alae posticae solum vena una longitudinali in apice area medialis. Alae breves. Segmentum ventrale secundum etiam in disco subtiliter punctulatum. Afr. bor. 7.
— — — sine area dorsali distincta, vel aliter distinguenda, vel species Africae meridionalis . . . . . . 8.
7. Segmentum dorsale sextum nigrum. Pectus et venter maxima pro parte nigra. Algeria. . . . . . **B. barbara** m.
— — — pro parte flavum. Pectus et venter maxima pro parte pallida. Aegyptus. . . . . **B. chlorotica** Spin.
8. Segmentum ventrale secundum ubique aequaliter dense et subtiliter punctatum, punctis maioribus immixtis. Alae posticae ex apice areae medialis fere semper solum vena

una longitudinali oriente. Abdomen nigrum fasciis simplicibus pallidis . . . . 9.

— — — in disco nitidum, punctis sparsis crassis et solum in lateribus subtiliter punctulatum, vel abdomen maxima parte pallidum maculis nigris discalibus in segmento secundo . . . . 12.

9. Dorsulum strigis discalibus flavis. Alae solito non breviores. Species satis magna et robusta. Alae posticae venis duabus longitudinalibus in apice areae medialis. Afr. mer. . . . . **B. Möbii** m.

— sine strigis discalibus. Alae solito breviores, posticae solum vena una longitudinali . . . . 10.

10. Latera mesothoracis cum pectore flavo picta. **B. Cameronis** m.

— — — — — nigra . . . . 11.

11. Clipeus longitudine fere triplo latior. Antennae pallidae. **B. bubalus** m.

— — duplo latior. Antennae ad partem saepe obscurae. **B. Karschii** m.

12. Africa borealis . . . . 13.

Africa meridionalis et centralis . . . . 18.

13. Latera thoracis et pectus maxima parte pallida . . . 14.

— — — — — — nigra . . . . 15.

14. Segmentum sextum maculis lateralibus pallidis. **B. Dahlbomii** m.

— — sine maculis lateralibus, apice pallido. **B. Brunneri** m.

15. Corpus ferrugineo-variegatum (in ventre capite et thorace) . . . . **B. Fischeri** Spin.

— haud ferrugineo variegatum . . . . 16.

16. Labrum maxima pro parte nigrum . . . . **B. lusca** Spin.

— flavum . . . . 17.

17. Insulae carinienses. Corpus satis robustum. **B. flavescens** Sm.

Africa continentalis. Corpus valde gracile. **B. Radoszkowskyi** m.

18. Alae basim versus distinctissime infumatae (Afr. mer.) **B. sibilans** m.

— — — haud magis infumatae vel omnino hyalinae . 19.

19. Segmentum anale maxima pro parte flavum vel ferrugineum. Segmenta ventralia fere semper pro parte ferruginea . . . . **B. capensis** Lep.
— — summum macula discali vel maculis lateralibus flavis, tum autem nunquam segmenta ventralia ferrugineo picta . . . . 20.
20. Madagascar . . . . 21.
Africa centralis et meridionalis . . . . 22.
21. Area cubitalis secunda superne parum angustata (tab. V, fig. 1). Segmentum ultimum fere semper flavo-maculatum . . . . **B. Hova** Sauss.
— — — — valde angustata (tab. V, fig. 2). Segmentum ultimum immaculatum . . . . . **B. madecassa** Sauss.
22. Africa occidentalis . . . . 23.
Africa orientalis et meridionalis . . . . 24.
23. Segmentum dorsale ultimum apice anguste rotundatum: tab. V, fig. 7 . . . . **B. Kriechbaumeri** m.
— — — — late rotundatum: tab. V, fig. 8. **B. Braunsii** m.
24. Dorsulum fere semper strigis discalibus pallidis. Latera thoracis maxima pro parte pallida (Afr. merid.)
B. olivata Dahlb.
— sine strigis discalibus. Latera thoracis maxima parte nigra . . . . 25.
25. Corpus parvum et gracile, thorax satis opulenter flavopictus. Abdomen fasciis latis, secunda maculas nigras includente et prima latissima, integra. (Africa borealis-orientalis.) . . . . **B. Radoszkowskyi** m.
— maius et robustius, aliter pictum . . . . 26.
26. Thorax et segmentum mediale fere sine picturis flavis 27.
— — — — semper distinctissime flavo-picta; fascia secunda nigro-maculata. (Zanzibar. Afr. orient.)
B. forcipata m.
27. Clipeus et labrum maxima parte nigra . . **B. melanopa** m.
— — — — — flava. Clipeus saepe nigro-maculatus.
B. carinata Sm.

III. Species regionis indicae.

Mares.

1. Articuli intermedii tarsorum anticorum valde dilatati: tab. IV, fig. 2 (Himalaya). Metatarsus intermedius forma singulari . . . . **B. latitarsis** m.
Tarsi antici et intermedii normales . . . . 2.
2. Corpus ferrugineum, flavo-pictum . . . **B. lunata** Fabr.
— nigro- et flavo-variegatum . . . . 3.
3. Femora intermedia distinctissime dentata . . . . . . 4.
— — haud, vel valde indistincte dentata . . . . . . 10.
4. Segmentum dorsale septimum spinis lateralibus magnis: tab. V, fig. 13 . . . . 5.
— — — — — nullis vel indistinctis . . . . 6.
5. Antennae distincte clavatae. Genitalia ut in tab. II, fig. 3.
B. Taschenbergii m.
— haud distincte clavatae. Genitalia ut in tab. II, fig. 4.
B. Papua m.
6. Species magnae et robustae (20—23 *mm*) . . . . . 7.
— minores et graciliores (12—17 *mm*) . . . . 8.
7. Thoracis dorsum luxuriose flavo-pictum . . **B. Budha** m.
— — praeter prothorace vix flavo-pictum . **B. pinguis** m.
8. Segmentum dorsale septimum in lateribus carina loboso prominente munitum (tab. V, fig. 19, 20). Tibiae intermediae apice in angulo antico in spinam parvam productae . . . . 9.
— — — lateribus haud lobato carinatis. Tibiae in angulo antico haud in spinam productae . . . **B. Borrei** m.
9. Segmentum dorsale septimum apice emarginatum.
B. trepanda Dahlb.
— — — — — rotundatum . . . . **B. orientalis** m.
10. Antennarum articulus ultimus apice valde truncatus et valde curvatus (tab. VII, fig. 5). Segmentum dorsale septimum angulis lateralibus distinctis, postice emarginatum. Clipeus parum prominens. Corpus magnum.
B. melancholica Sm.
— — — — haud valde truncatus, parum curvatus . . 11.

11. Clipeus valde prominens sine maculis magnis basalibus nigris. Abdomen flavum, maculis binis nigris in segmentis tribus vel quatuor anticis. Segmentum ventrale secundum carina longitudinali munitum. Segmentum dorsale septimum spinis lateralibus distinctis. **B. indica** m.
— haud valde prominens. Abdomen nigrum flavo-pictum . . . . 12.
12. Dorsulum strigis discalibus flavis. Abdomen fascia 2. et 3. nigro-maculatis . . . . **B. pugillatrix** m.
— sine strigis flavis. Abdomen fasciis immaculatis pallidis . . . . **B. Finschii** m.

Feminae.

1. Corpus ferrugineum flavo-pictum . . . **B. lunata** Fabr.
— nigrum, flavo-pictum . . . . 2.
2. Segmentum dorsale sextum area mediana distincta. (Alae posticae solum vena una longitndinali ex apice areae medialis emissa. Dorsulum nigrum. Abdomen fasciis angustis undatis.) . . . . **B. latitarsis** m.
— — — sine area mediana distincta . . . . 3.
3. Clipeus valde prominens, macula centrali nigra. Corpus elongatum. Abdomen flavum maculis discalibus nigris in segmentis 3. vel 4. anticis . . . . **B. indica** m.
— forma normali, sine macula centrali nigra . . . . 4.
4. Corpus magnum et robustum (20—23 *mm*) . . . . 5.
— multo minus (12—17 *mm*) . . . . 9.
5. Dorsulum strigis duabus discalibus flavis. Segmentum sextum saepe flavo-variegatum . . . . 6.
— sine strigis discalibus. Segmentum ultimum nigrum 8.
6. Segmentum ventrale secundum solum in disco punctis subtilibus carens . . . . 7.
— — — fere omnino, sine punctis subtilibus. **B. Budha** m.
7. **B. pugillatrix** m. et **B. melancholica** Sm.
8. Segmentum ventrale secundum in disco nitidum, haud subtiliter punctatum . . . . **B. pinguis** m.
— — — etiam in disco subtiliter punctatum . **B. Papua** m.

9. Tempora angusta, vix convexa. Alae longitudine normali . . . . **B. Borrei** m.
— dilatata et distincte convexa. Alae solito breviores . 10.
10. Segmentum dorsale sextum flavo-maculatum.
B. trepanda Dahlb.
— — — haud flavo-maculatum . . . . **B. orientalis** m.

IV. Species regionis australensis.

Mares.

1. Femora antica dentata . . . . **B. egens** m.
— — inermia . . . . 2.
2. Metatarsus intermedius basim versus incrassatus (tab. III, fig. 24). Tarsi antici haud valde dilatati.
B. calcarina m.
— — forma normali, vel tarsi antici valde dilatati . . 3.
3. Segmentum ventrale secundum praeter tuberculum magnum in lateribus tuberculis duobus parvis. Metatarsus anticus extus nigrolobatus. Species maxima robustissima . . . . **B. lobimana** m.
— — — sine tuberculis lateralibus . . . . 4.
4. Metatarsus anticus valde dilatatus . . . . 5.
— — haud dilatatus, extus saepe nigrolobulatus . . 6.
5. Metatarsus intermedius haud dilatatus. Solum segmenta antica et apicalia pallido-picta . . . **B. vespiformis** Sm.
— — dilatatus. Etiam segmenta intermedia pallido picta . . . . **B. palmata** Sm.
6. Segmentum ventrale secundum lamina transversa elevata . . . . **B. lamellata** m.
— — — tuberculo vel carina longitudinali . . . . . 7.
7. Segmentum ventrale secundum tuberculo bifido. Metatarsus anticus haud nigrolobulatus . . **B. furcata** Erichs.
— — — tuberculo haud bifido . . . . 8.
8. Femora intermedia distincte serrata. Metatarsus anticus extus nigrolobulatus. Segm. ventrale sextum inerme.
B. trepida m.
— — inermia, vel metatarsus haud nigrolobulatus. Segmentum ventrale sextum saepe tuberculatum . . 9.

9. Species magna robusta (17—20 *mm*). Abdomen maxima pro parte flavum. Segmentum ultimum flavum, apice obtusum, lateribus sinuosis. Segmentum ventrale sextum inerme . . . . **B. marsupiata** m.
Abdomen nigrum fasciis plus minusve latis flavis. Species plerumque minores et graciliores . . . . . . 10.
10. Segmentum ventrale secundum tuberculo magno, sextum inerme. Oculi verticem versus valde convergentes (18 *mm*) . . . . **B. cursitans** m.
Seu segmentum ventrale secundum et sextum tuberculatum, seu ambo fere inermia. Oculi minus convergentes . . . . 11.
11. Segmentum ventrale sextum tuberculo trigono deplanato. Thorax niger. (11—13 *mm*) . . . . . **B. musca** m.
— — — — parvo longitudinali. Thorax pallido-signatus . . . . 12.
12. Nova Guinea: **B. Finschii** m., Australia: **B. variabilis** Sm.

Feminae.

1. Segmentum dorsale primum et secundum fasciis pallidis, 3. et 4. omnino nigra, segmenta apicalia et venter fere tota lutea . . . . **B. vespiformis** Sm.
Abdomen aliter pictum . . . . 2.
2. Clipeus sulcis duobus longitudinalibus in lateribus praeditus. Tarsorum anticorum articulus primus ut in tab. IV, fig. 17 . . . . **B. Saussurei** m.
— haud sulcatus . . . . 3.
3. Metatarsus anticus ciliis plus quam decem munitus. (Segmentum ultimum area mediana distincta.)
B. pectinipes m.
— — — 6—8 munitus . . . . 4.
4. Thorax in dorso et in lateribus opulenter flavo-pictus . 5.
— — — — — — (prothorace excepto) sparse pallido pictus . . . . 8.
5. Segmentum dorsale sextum sine picturis flavis. (Segmentum primum solum maculis parvis lateralibus. Meta-

tarsus anticus latus. Clipeus planus, lateribus fere angulose prominentibus.) . . . . **B. palmata** Sm.
— — — flavopictum, vel alio modo facile distinguenda 6.

6. Species magnae robustae (17—23 *mm*). Fasciae abdominis latae, summum in segmento primo interruptae. **B. lobimana** m. et **marsupiata** m.
-- multo minores (12—15 *mm*). Fasciae mediocres, saepissime interruptae . . . . 7.

7. Clipeus valde prominens. Venter et pectus maxima parte flava . . . . **B. flavipes** Sm.
--- forma normali. Venter et pectus maxima parte nigra. **B. variabilis** Sm.

8. Oculi superne valde convergentes. Segmentum primum maculis parvis lateralibus, 2., 3. et 4. fasciis integris. Clipeus valde convexus (18 *mm*) . . . . **B. cursitans** m.
-- parum convergentes . . . . 9.

9. Corpus satis magnum et robustum (15—20 *mm*). **B. furcata** Erichs.
-- minus et gracilius (12—15 *mm*) . . . . 10.

10. Fasciae abdominis normales . . . . . **B. variabilis** Sm.
— — pro parte obsoletae . . . . **B. lamellata** m.

V. Species regionis americanae.

Mares.

1. Segmentum dorsale septimum spinis magnis lateralibus (tab. V, fig. 33—35) . . . . 2.
— — — sine spinis lateralibus . . . . 4.

2. Segmentum ventrale tertium tuberculis duobus lateralibus . . . . **B. difformis** m.
— — — inerme . . . . 3.

3. Segmentum ventrale secundum tuberculis duobus carina transversa coniunctis. Thorax opulenter pallidopictus . . . . **B. gratiosa** Sm.
— — — sine tuberculis et sine carina. Thorax sparse pallido-pictus . . . . **B. uruguayensis** Holm.

4. Mandibulae haud dentatae. Palpi maxillares 3 — labiales 1 — articulati. Corpus parvum et gracile. *(Microbembex.)* 5.
— dentatae. Palpi 4 — et 2 — articulati. Corpus maius et robustius . . . . 8.
5. Facies aureo-tomentosa. Throax parum vel mediocriter tomentosus. Amer. central. . . . . . **B. armata** Cress.
-- pure argenteo-interdum paulo lutescente-tomentosa, tum autem thorax valde dense tomentosus . . . . . 6.
6. Caput et thorax valde tomentosa. Facies haud pure argenteo tomentosa. Abdomen fere omnino albido-flavum. Clipeus valde prominens. Alae lutescentes. (Venezuela.) . . . . **B. anilis** m.
— — — haud valde dense tomentosa. Facies pure argentea. Color niger in abdomine magis repandus vel abdomen pure flavum. Alae hyalinae vel pro parte infumatae. Clipeus distincte minus prominens . . . . . 7.
7. Femora minime usque ad medium nigra. Alae saepe infumatae. (Amer. bor. et central.) . . **B. monodonta** Say.
— omnino vel fere omnino flava. Alae hyalinae. (Amer. mer.) . . . . **B. sulfurea** Spin.
8. Tibiae valde incrassatae, inflatae. (Brasilia.) **B. physopoda** m.
— statura normali . . . . 9.
9. Labrum in regione mandibularum distincte transverse impressum . . . . 10.
-- — — — haud impressum, forma normali . . . . 11.
10. Clipeus maxima pro parte niger. Segmenta dorsalia sex antica flavo-picta. (Amer. bor.) . . . . . **B. Cressonis** m.
— - - - — flavus. Solum segmenta quatuor flavo-picta. (Amer. bor.) . . . . **B. insignis** m.
11. Tarsi intermedii valde breves: tab. III, fig. 29. Thorax omnino niger. Abdomen nigrum maculis nonnullis lateralibus flavis. (Amer. bor.) . . . . **B. cinerea** m.
— - - forma normali: tab. III, fig. 28. Corpus semper distinctissime flavo-pictum . . . . 12.
12. Segmentum ventrale septimum spina longa apicali munitum (femora intermedia inermia). (California.) **B. occidentalis** Fox.

Segmentum ventrale septimum summum carina apice prominente munitum . . . . 13.

13. Segmentum dorsale 5., 6. et 7. sine picturis flavis. Antennae simplices, articulis inermibus, cylindricis. Femora intermedia inermia. (Chile.) . . . . . . **B. Brullei** Spin.

— — 5., 6. et 7 plus minusve flavo-picta vel antennae et pedes aliter constructae . . . . 14.

14. Antennarum articuli simplices, cylindrici, infra non spinosi . . . . 15.

— — nonnulli infra distincte dilalati vel spinulosi . . 19.

15. Latera mesothoracis opulenter pallido-picta. Dorsulum fere semper strigis discalibus pallidis . . . . 16.

— — haud vel parum pallido-picta. Dorsulum sine strigis discalibus pallidis . . . . 18.

16. Metanotum et segmentum mediale superne opulenter pallido-picta . . . . 17.

— — — — — haud pallido-picta. (St. Thomas. Columbia.) . . . . **B. muscicapa** m.

17. Corpus elongatum, gracile. Fasciae abdominis latissimae, non interruptae. (Mexico.) . . . . **B. troglodytes** m.

— robustum. Fasciae plerumque interruptae (Amer. centr. et merid.) . . . . **B. multipicta** Sm.

18. America borealis . . . . **B. texana** Cress.

— meridionalis. (Brasilia merid. et Laplata.) . **B. inops** m.

19. Femora intermedia inermia . . . . . **B. troglodytes** m.

— — dentata . . . . 20.

20. Segmentum ventrale sextum tuberculo bifido. Genitalia ut in tab. I, fig. 32. (Amer. bor.) . . . . . **B. amoena** m.

— — — — simplici . . . . 21.

21. Genitalium stipes apice truncatus: tab. II, fig. 38, 39 . 22.

— — — haud truncatus: tab. II, fig. 26—28 . . . . 23.

22. Fasciae segmentorum dorsalium interruptae. Segmentum sextum flavopictum. (Mexico.) . . . . . **B. truncata** m.

— — — (prima saepe excepta) continuae. Segmentum sextum nigrum (Amer. bor.) . . . **B. nubilipennis** Cress.

23. Latera mesothoracis pallido-picta. Dorsulum plerumque strigis discalibus pallidis . . . . 24.

Latera mesothoracis nigra. Dorsulum sine strigis discalibus. (Amer. bor. et Mexico.) . . . . **B. Spinolae** Lep.

24. Fascia segmenti secundi angusta, undulata, sine maculis nigris inclusis. Segmentum dorsale septimum haud flavo-pictum. (Cuba.) . . . . **B. insularis** Dahlb.
— — — lata, maculas nigras includens. (St. Thomas. Columbia.) . . . . **B. muscicapa** m.

Feminae.

1. Segmentum dorsale sextum spinis magnis lateralibus . 2.
— — — sine spinis lateralibus . . . . 3.
2. Pectus et latera thoracis nigra . **B. uruguayensis** Holm.
— — — — maxima parte flava . . . . **B. gratiosa** Sm.
3. Mandibulae haud dentatae. Palpi 3 — et 1 — articulati. Corpus parvum et gracile. *(Microbembex.)* . . . . . 4.
— dentatae. Palpi 4 — et 2 — articulati. Corpus maius et robustius . . . . 8.
4. Segmentum dorsale sextum area dorsali parva in apice: tab. V, fig. 5. (Brasilia.) . . . . **B. pygidialis** m.
— — — sine area dorsali, apice bispinosum. Tab. V, fig. 4 . . . . 5.
5. Facies aureo-tomentosa (Amer. central.) **B. armata** Cress.
— pure argenteo, interdum paulo lutescente tomentosa; tum autem thorax valde tomentosus et clipeus valde prominens . . . . 6.
6. Facies haud pure argento-tomentosa. Thorax valde tomentosus. Alae lutescentes. Abdomen fere omnino albido-flavum. Clipeus valde prominens. (Venezuela.) **B. anilis** m.
— pure argentea. Thorax minus tomentosus. Alae hyalinae vel infumatae. Abdomen plerumque distincte nigro-variegatum. Clipeus minus prominens . . . . 7.
7. America borealis et centralis. Alae plerumque infumatae. **B. monodonta** Say.
— meridionalis. Alae hyalinae . . . . **B. sulfurea** Spin.
8. Labrum in regione mandibularum impressione transversa distincta . . . . 9.
— forma normali . . . . 12.

9. Thorax opulenter flavo-pictus . . . . 10.
   - - haud vel parum flavo-pictus . . . . 11.
10. Segmenta quatuor antica fasciis flavis ornata.
    B. dentilabris m.
    — — - maculis quaternis ornata . . . . . **B. mima** m.
11. Segmenta quatuor vel quinque antica flavopicta.
    B. Crenonis m.
    — tria antica flavo-picta . . . . **B. insignis** m.
12. Alae in disco valde infuscatae . . . . 13.
    — haud infuscatae . . . . 15.
13. Abdominis dorsum maxima parte flavum. Thoracis dorsum et segmentum mediale opulenter flavo-picta (Amer. bor.) . . . . **B. nubilipennis** Cress.
    — — fasciis plus minusve latis, saepe interruptis albidis. Thoracis dorsum et segmentum mediale sparse pallido-picta 14
14. Alae valde infuscatae. (Mexico.) . . . . **B. infumata** m.
    — parum infuscatae (Amer. bor.) . . . **B. texana** Cress.
15. Thorax omnino niger vel summum in prothorace pallido pictus . . . . 16.
    — semper picturis flavis multo magis extensis . . . 20.
16. Species chilensis. Abdominis dorsum maxima parte pallidum, segmento dorsali sexto pallido.
    B. Brullei Guér.
    — Americae borealis et centralis. Abdomen nigrum, fasciis fere semper angustioribus, saepe interruptis. Segmentum anale saepe omnino nigrum . . . . . . 17.
17. Basis clipei maculis duabus nigris. Prothorax et calli humerales pro parte lutei (Amer. bor.) . **B. Texana** Cress.
    Clipeus omnino flavus vel prothorax et calli humerales omnino nigri . . . . 18.
18. Thorax omnino niger. Fasciae abdominis pro parte obsoletae. Segmentum ventrale secundum omnino subtiliter punctatum, punctis maioribus vix distinctis. (Amer. bor.) . . . . **B. cinerea** m.
    Thorax fere nunquam omnino niger. Fasciae abdominis nunquam obsoletae. Segmentum ventrale secundum in disco haud subtiliter punctatum, punctis magnis sparsis 19.

19. Species maior et robustior (minime 20 *mm*) **B. amoena** m.
— minor et gracilior (summum 15 *mm*) . **B. Spinolae** m.
20. Segmenta ventralia fasciis latis transversis vel maculis magnis in medio connatis. Segmentum ventrale sextum maxima parte flavum. Corpus elongatum. Dorsulum sparse pallido-pictum. (California.) . **B. occidentalis** Fox.
— — solum maculis lateralibus normalibus, interdum fasciis angustis transversis. Segmentum ventrale sextum nigrum . . . . 21.
21. Clipeus maculis duabus basalibus nigris. Segmentum mediale et mesothorax in dorso nunquam distincte flavo-picta. Amer. bor. . . . . **B. texana** Cress.
— omnino pallidus vel mesothoracis et segmenti medialis dorsum opulenter flavo-picta . . . . 22.
22. Thorax (praeter prothorace) et segmentum mediale in dorso distincte, plerumque opulenter pallido-picta . . 25.
— — — — — — — — haud vel vix pallido-picta . . 23.
23. Latera meso- et metathoracis maculis magnis pallidis. Fasciae segmentorum dorsalium aequaliter interruptae et valde sinuatae. Picturae flavae. (Mexico.)
B. truncata m.
Summum in lateribus mesothoracis maculare parvae pallidae. Fasciae segmentorum dorsalium saepe continuae et plerumque minus sinuatae. Picturae pallidae. (Amer. bor. et Mexico.) . . . . 24.
24. Species maior (minime 20 *mm* longa) . . **B. amoena** m.
- minor (summum 17 *mm* longa) . . . **B. Spinolae** Lep.
25. Segmentum dorsale sextum flavo-pictum . . . . . . 26.
— — — omnino nigrum . . . . 30.
26. America borealis (species magna et robusta).
B. Sayi Cress.
— centralis et meridionalis . . . . 27.
27. Abdomen valde pilosum. Species parva et gracilis. Corpus opulenter pallido pictum. (Mexico.) (Cf. etiam *B. truncata*!) . . . . **B. troglodytes** m.
— solito non magis pilosum. Species plerumque maiores et robustiores . . . . 28.

28. Dorsulum strigis discalibus pallidis distinctissimis, vel clipeus maculis magis basalibus nigris. Species satis robusta. (Amer. central. et meridional.) **B. multipicta** Sm.
— sine strigis discalibus, vel strigulis parvis. Clipeus omnino pallidus . . . . 29.
29. Dorsulum strigulis longitudinalibus flavis. Fascia segmenti secundi nigro-maculata. Fasciae ultimae continuae. Apex segmenti sexti dorsalis flavus. (St. Thomas et Columbia.) . . . . **B. muscicapa** m.
— sine strigis longitudinalibus. Fascia segmenti dorsalis secundi reliquis aequalis, sinuata. Fasciae ultimae interruptae. Segmentum dorsale sextum macula flava. **B. truncata** m.
30. America borealis. (Abdomen fasciis latis pallidis; secunda maculas duas includente. Corpus robustum et magnum.) . . . . **B. Sayi** Cress.
Amer. centralis et meridionalis . . . . 31.
31. Clipeus maculis duabus nigris vel dorsulum luxuriose pictum et fascia secunda nigro-maculata. (Amer. centr. et merid.) . . . . **B. multipicta** Sm.
— sine maculis nigris. Dorsulum seu sine strigis seu strigis discalibus angustis. Fascia segmenti secundi semper sine maculis nigris . . . . 32.
32. America centralis cum insulis . . . . 33.
Pars meridionalis regionis neotropicae. (Laplata.) . . 34.
33. Dorsulum fere semper strigis discalibus. Fasciae abdominis angustae et nunquam omnes interruptae. (Cuba.) **B. insularis** Dlb.
— sine strigis discalibus. Fasciae latiores et interruptae. (Mexico.) . . . . **B. truncata** m.
34. Clipeus longitudine plus quam duplo latior . **B. inops** m.
— — minus quam duplo latior . **B. citripes** Taschenb.

INHALT.

VERZEICHNISS DER NAMEN.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Genitalanhänge von:

Fig. 1. *Bembex integra* Panz.
» 2. dto. (Seitenansicht.)
» 3. *Bembex latitarsis* m.
» 4. dto. (Seitenansicht.)
» 5. *Bembex dilatata* Rad.
» 6. — *Cameronis* m.
» 7. — *barbara* m.
» 8. — *bubalus* m.
» 9. — *cinctella* m.
» 10. dto. (Seitenansicht.)

Fig. 11. *Bembex gracilis* m.
» 12. — *chlorotica* Spin.
» 13. — *Megerlei* Dahlb.
» 14. — *Portschinskii* Rad.
» 15. — *Ganglbaueri* m.
» 16. — *Hova* Sauss.
» 17. — *trepanda* Dahlb.
» 18. — *orientalis* m.
» 19. — *transcaspica* Rad.
» 20. — *afra* m.
» 21. — *Karschii* m.
» 22. — *sinuata* Latr.
» 23. — *bicolor* Rad.
» 24. — *vespiformis* Sm.
» 25. — *egens* m.
» 26. — *calcarina* m.
» 27. — *lobimana* m.
» 28. — *trepida* m.
» 29. — *furcata* Erichs.
» 30. — *cursitans* m.
» 31. — *rostrata* L.
» 32. — *amoena* m.
» 33. — *indica* m.

Tafel II.

Genitalanhänge von:

Fig. 1. *Bembex bidentata* V. d. L.
» 2. — *Möbii* m.
» 3. — *Taschenbergii* m.
» 4. — *pugillatrix* m.
» 5. — *melancholica* Sm.
» 6. — *diversipennis* Sm.
» 7. — *insignis* m.
» 8. — *Monedula* m.
» 9. — *physopoda* m.
» 10. — *melanopa* m.
» 11. — *labidura* m.
» 12. — *carinata* Sm.
» 13. — *lusca* Spin.
» 14. — *Dahlbomi* m.
» 15. — *mediterranea* m.
» 16. — *Stadlmanni* m.
» 17. — *olivata* Dahlb.
» 18. — *Baumanni* m.
» 19. — *capicola* m.

Fig. 20. *Bembex Braunsii* m.
» 21. — *Kriechbaumeri* m.
» 22. — *velox* m.
» 23. — *madecassa* Sauss.
» 24. — *modesta* m.
» 25. — *arenaria* m.
» 26. — *Spinolae* Lep.
» 27. — *insularis* Dahlb.
» 28. — *muscicapa* m.
» 29. — *troglodytes* m.
» 30. — *texana* Cress.
» 31. — *multipicta* Sm.
» 32. — *inops* m.
» 33. — *Brullei* Spin.
» 34. — *cinerea* m.
» 35. — *Musca* m.
» 36. — *lamellata* m.
» 37. — *variabilis* Sm.
» 38. — *nubilipennis* Cress.
» 39. — *truncata* m.

Tafel III.

Fig. 1. Genitalanhänge von *Bembex Brunneri* m.
» 2. » » — *fuscipennis* Lep.
» 3. » » — *sibilans* m.
» 4. » » — *capensis* Lep.
» 5. » » — *oculata* Latr.
» 6. » » — *melanura* Mor.
» 7. » » — *turca* Dahlb.
» 8. » » — *Bolivari* m.
» 9. » » — *flavescens* Sm.
» 10. » » — *ochracea* m.
» 11. » » — *Radoszkowskyi* m.
» 12. » » — *Borrei* m.
» 13. » » — *occidentalis* Fox.
» 14. » » — *difformis* m.
» 15. » » — — (Seitenansicht.)
» 16. » » — *monodonta* Say.
» 17. Ende der Mittelschiene und Metatarsus von *Bembex integra* Panz. ♂.
» 18. » » » » » » — *latitarsis* m. ♂.
» 19. » » » » » » — *dilatata* Rad. ♂.
» 20. » » » von *Bembex zonata* Klug. ♂.
» 21. » » » » — *barbara* m. ♂.
» 22. Metatarsus der Mittelbeine von *Bembex bubalus* m. ♂.
» 23. Mittelbein von *Bembex Ganglbaueri* m. ♂.

Fig. 24. Metatarsus des Mittelbeines von *Bembex egens* m. ♂.
» 25. » » » » — *fuscipennis* Lep. ♂.
» 26. » » » » — *Capensis* Lep. ♂.
» 27. » » » » — *sibilans* m. ♂.
» 28. Mitteltarsen von *Bembex Spinolae* Lep. ♂.
» 29. » » — *cinerea* m. ♂.
» 30. Mittelschiene von *Bembex physopoda* m. ♂.
» 31. Mittelschenkel von *Bembex integra* Panz. ♂.
» 32. » » — *latitarsis* m. ♂.

Tafel IV.

Fig. 1. Vordertarsen von *Bembex integra* Panz. ♂.
» 2. » » — *latitarsis* m. ♂.
» 3. » » — *pallida* Rad. ♂.
» 4. » » — *dilatata* Rad. ♂.
» 5. » » — *diversipes* Mor. ♂.
» 6. » » — *zonata* Klug. ♂.
» 7. » » — *Cameronis* m. ♂.
» 8. » » — *barbara* m. ♂.
» 9. » » — *bubalus* m. ♂.
» 10. » » — *vespiformis* Sm. ♂.
» 11. » » — *palmata* Sm. ♂.
» 12. Erstes Vordertarsenglied von *Bembex egens* m. ♂.
» 13. » » » — *calcarina* m. ♂.
» 14. Sporn der Vorderschiene » — *calcarina* m. ♂.
» 15. Erstes Vordertarsenglied » — *lobimana* m. ♂.
» 16. » » » — *trepida* m. ♂.
» 17. » » » — *Saussurei* m. ♀.
» 18. » » » — *pectinipes* m. ♀.
» 19. » » » — *integra* Panz. ♀.
» 20. » » » — *barbara* m. ♀.

Tafel V.

Fig. 1. Zweite Cubitalzelle von *Bembex Hova* Sauss.
» 2. » » » — *madecassa* Sauss.
» 3. Sechste Dorsalplatte von *Bembex uruguayensis* Holmb. ♀.
» 4. » » » — *sulfurea* Spin. ♀.
» 5. » » » — *pygidialis* m. ♀.
» 6. » » » — *Cressonis* m. ♀.
» 7. » » » — *Kriechbaumeri* m. ♀.
» 8. » » » — *Braunsii* m. ♀.
» 9. » » » — *admirabilis* Rad. ♀.
» 10. » » » — *Dahlbomii* m. ♀.
» 11. » » » — *mediterranea* m. ♀.

Fig. 12. Siebente Dorsalplatte von *Bembex bidentata* V. d. L. ♂.
» 13. » » » — *Papua* m. ♂.
» 14. » » » — *pugillatrix* m. ♂.
» 15. » » » — *pugillatrix* var. ♂.
» 16. » » » — *Budha* m. ♂.
» 17. » » » — *melancholica* Sm. ♂.
» 18. » » » — *transcaspica* Rad. ♂.
» 19. » » » — *orientalis* m. ♂.
» 20. » » » — *trepanda* Dlb. ♂.
» 21. » » » — *Hova* Sauss. ♂.
» 22. » » » — *mediterranea* m. ♂.
» 23. » » » — *olivata* Dlb. ♂.
» 24. » » » — *Baumanni* m. ♂.
» 25. » » » — *capicola* m. ♂.
» 26. » » » — *Braunsii* m. ♂.
» 27. » » » — *madecassa* Sauss. ♂.
» 28. » » » — *velox* m. ♂.
» 29. » » » — *Kriechbaumeri* m. ♂.
» 30. » » » — *Stadelmanni* m. ♂.
» 31. » » » — *arenaria* m. ♂.
» 32. » » » — *modesta* m. ♂.
» 33. » » » — *difformis* m. ♂. (Schief von oben gesehen.)
» 34. » » » — *urugyayensis* m. ♂. (Schief von oben gesehen.)
» 35. » » » — *gratiosa* Sm. ♂.
» 36. Achte Ventralplatte von *Bembex integra* Panz. ♂.
» 37. » » » — *monodonta* Say. ♂.
» 38. » » » — *egens* m. ♂. (Schief von der Seite gesehen.)
» 39. » » » — *bubalus* m. ♂. (Ende des Fortsatzes).

Tafel VI.

Fühler des Mannes von:

Fig. 1. *Bembex integra* Panz.
» 2. — *latitarsis* m.
» 3. — *dilatata* Rad.
» 4. — *Cameronis* m.
» 5. — *barbara* m.
» 6. — *bubalus* m.
» 7. — *cinctella* m.
» 8. — *eburnea* Rad.
» 9. — *gracilis* m.
» 10. — *chlorotica* Spin.
» 11. — *Megerlei* Dehlb.

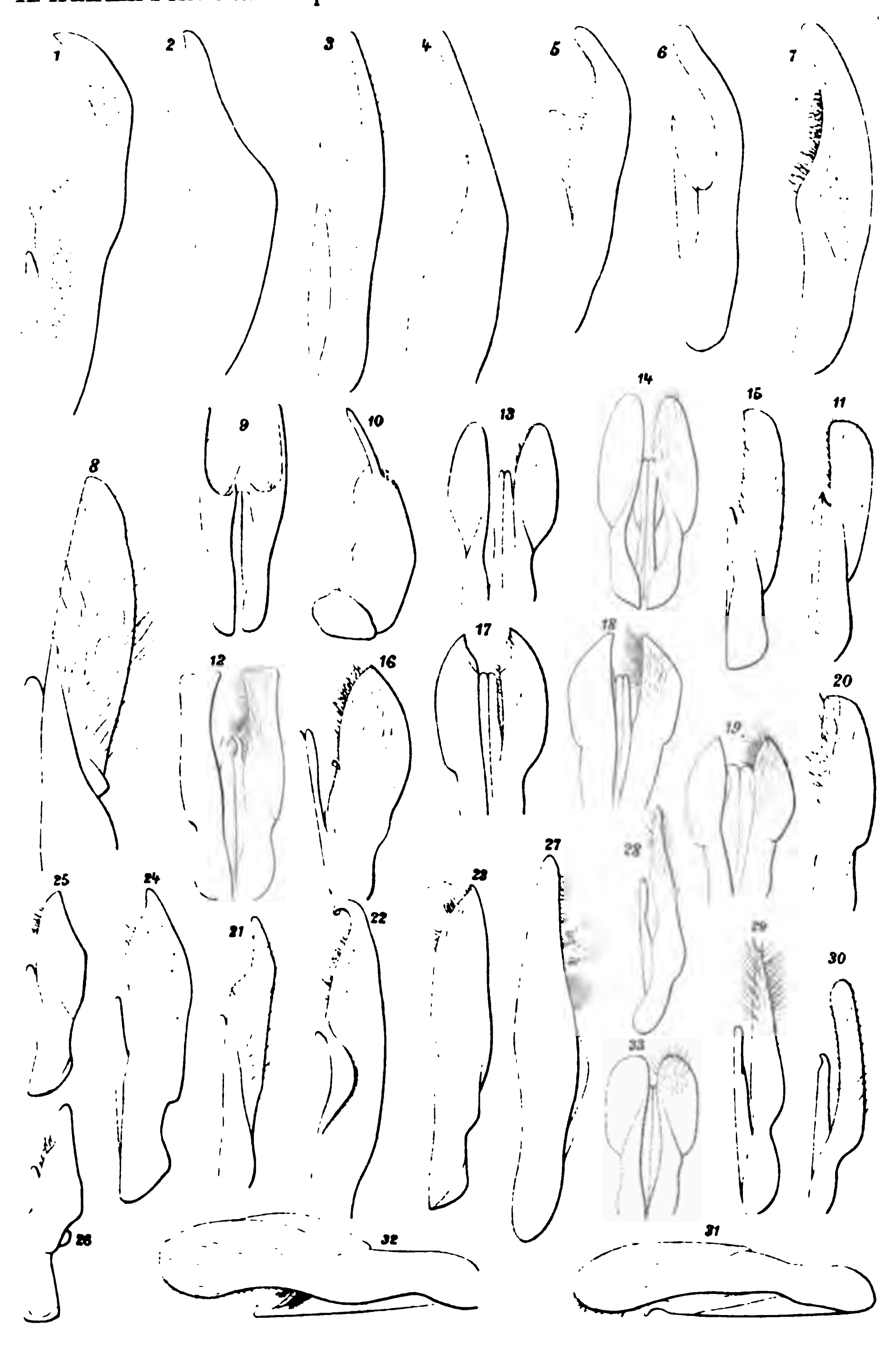
Fig. 12. *Bembex Portschinskii* Rad.
» 13. — *Ganglbaueri* m.
» 14. — *Hova* Sauss.
» 15. — *trepanda* Dahlb.
» 16. — *orientalis* m.
» 17. — *transcaspica* Rad.
» 18. — *Karschii* m.
» 19. — *sinuata* Latr.
» 20. — *bicolor* Rad.
» 21. — *vespiformis* Sm.
» 22. — *egens* m.
» 23. — *calcarina* m.
» 24. — *lobimana* m.
» 25. — *marsupiata* m.
» 26. — *trepida* m.
» 27. — *cursitans* m.
» 28. — *furcata* Erichs.
» 29. — *rostrata* L.
» 30. — *picticollis* Mor.
» 31. — *amoena* m.
» 32. — *insignis* m.
» 33. — *indica* m.

Tafel VII.

Fühler des Mannes von:

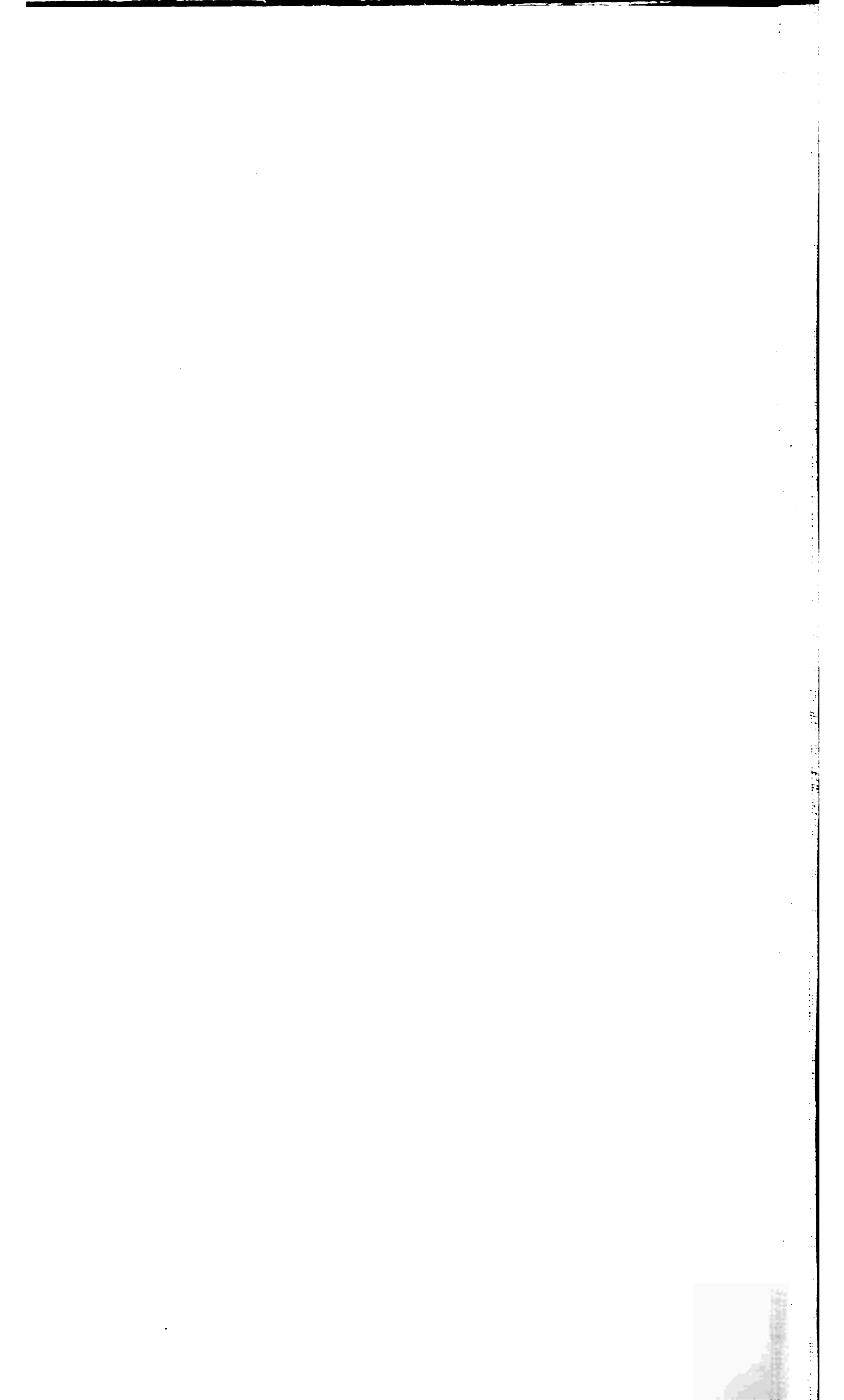
Fig. 1. *Bembex Möbii* m.
» 2. — *Budha* m.
» 3. — *pugillatrix* m.
» 4. — *pinguis* m.
» 5. — *melancholica* Sm.
» 6. — *diversipennis* Sm.
» 7. — *melanopa* m.
» 8. — *admirabilis* Rad.
» 9. — *mediterranea* m.
» 10. — *capicola* m.
» 11. — *Braunsii* m.
» 12. — *Kriechbaumeri* m.
» 13. — *velox* m.
» 14. — *madecassa* Sauss.
» 15. — *Stadelmanni* m.
» 16. — *modesta* m.
» 17. — *arenaria* m.
» 18. — *Spinolae* Lep.
» 19. — *insularis* Dahlb.
» 20. — *muscicapa* m.

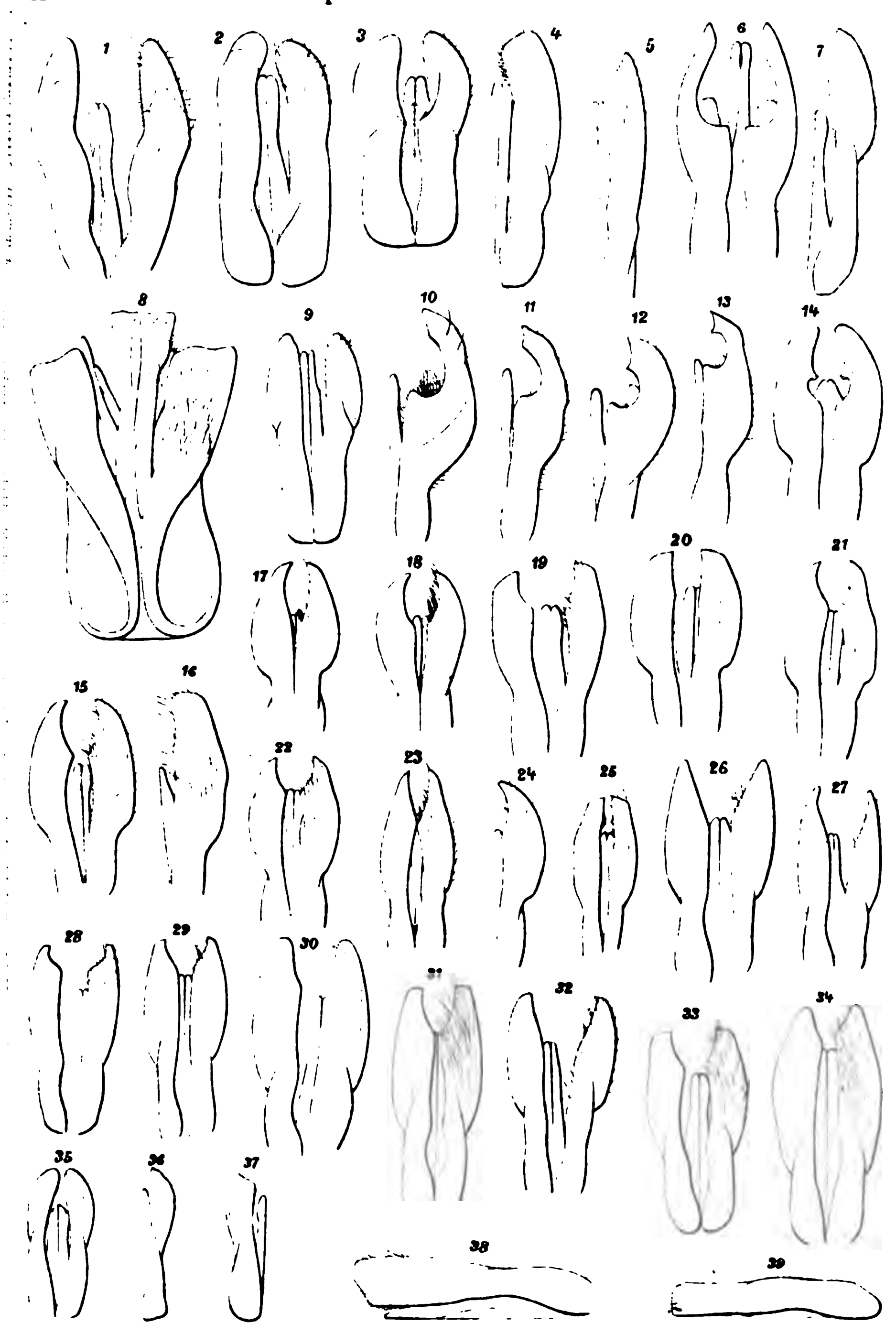
Fig. 21. *Bembex texana* Cress.
» 22. — *multipicta* Sm.
» 23. — *inops* m.
» 24. — *Brullei* Spin.
» 25. — *nubilipennis* Cress.
» 26. — *lamellata* m.
» 27. — *Musca* m.
» 28. — *Brunneri* m.
» 29. — *fuscipennis* Lep.
» 30. — *sibilans* m.
» 31. — *oculata* Latr.
» 32. — *melanura* Mor.
» 33. — *turca* Dahlb.
» 34. — *Bolivari* m.
» 35. — *flavescens* Sm.
» 36. — *Radoszkowskyi* m.
» 37. — *Borrei* m.
» 38. — *occidentalis* Fox.
» 39. — *monodonta* Say.
» 40. — *difformis* m.



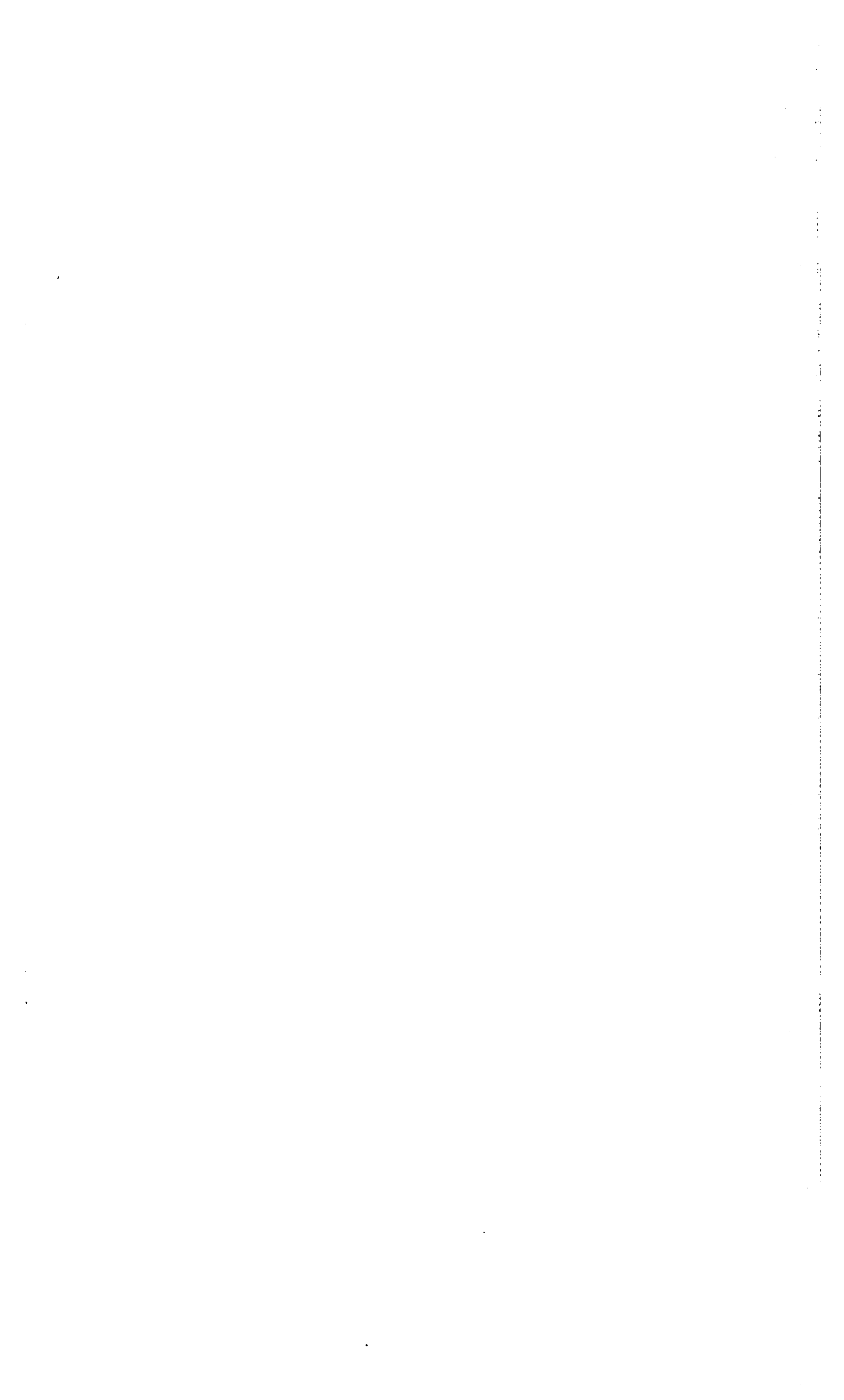
Autor delin.

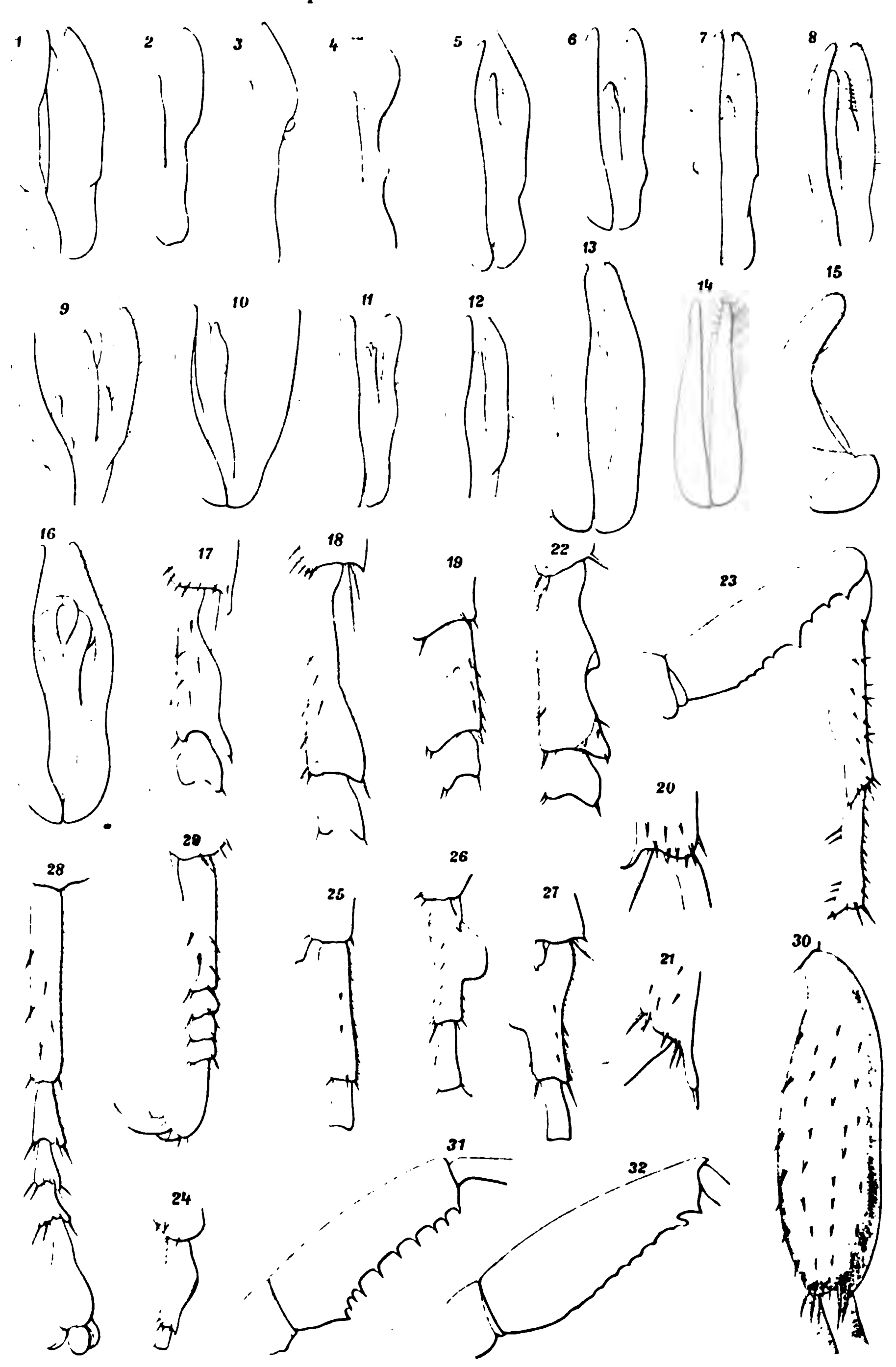
Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien



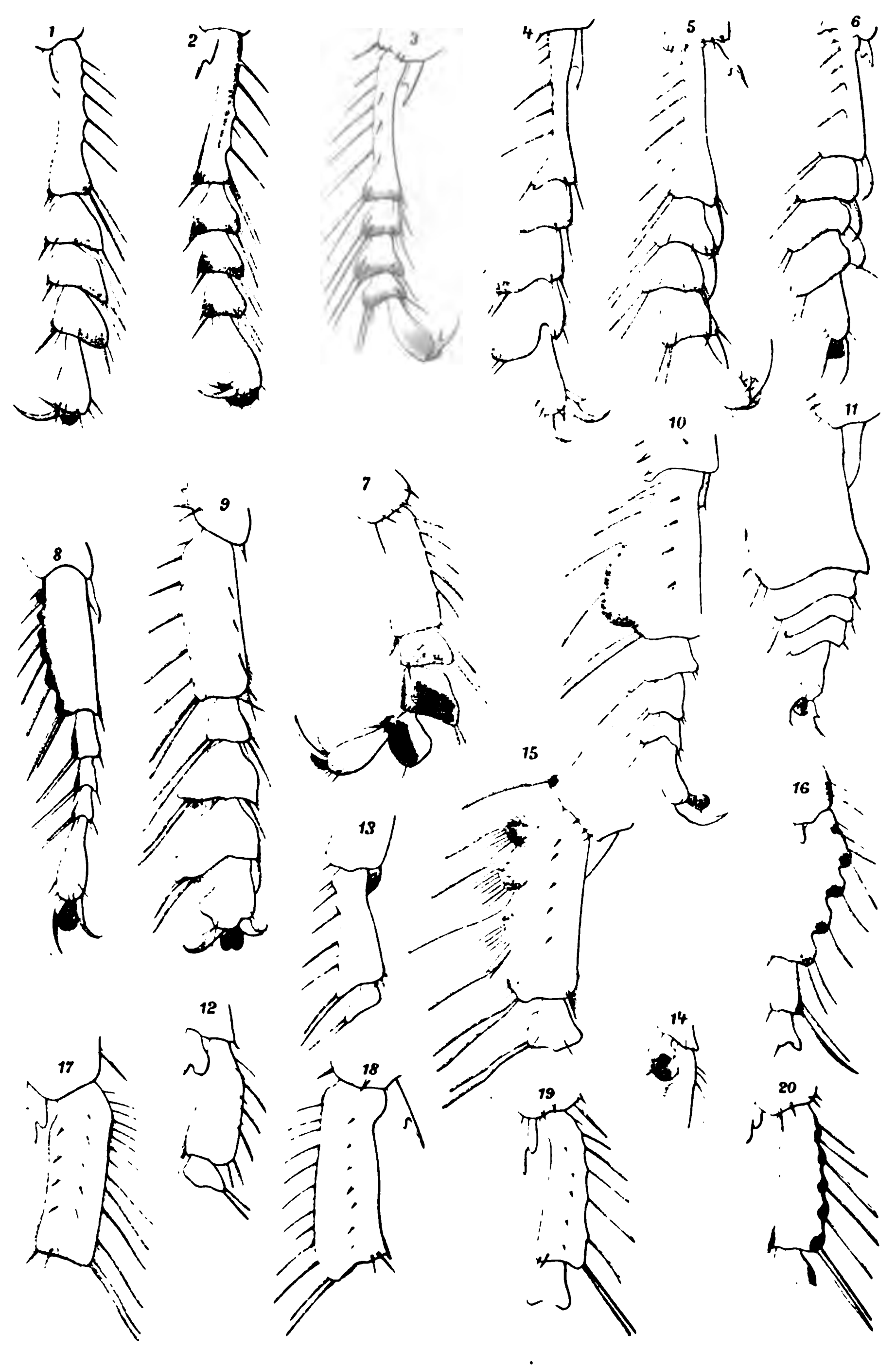


Autor delin. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien



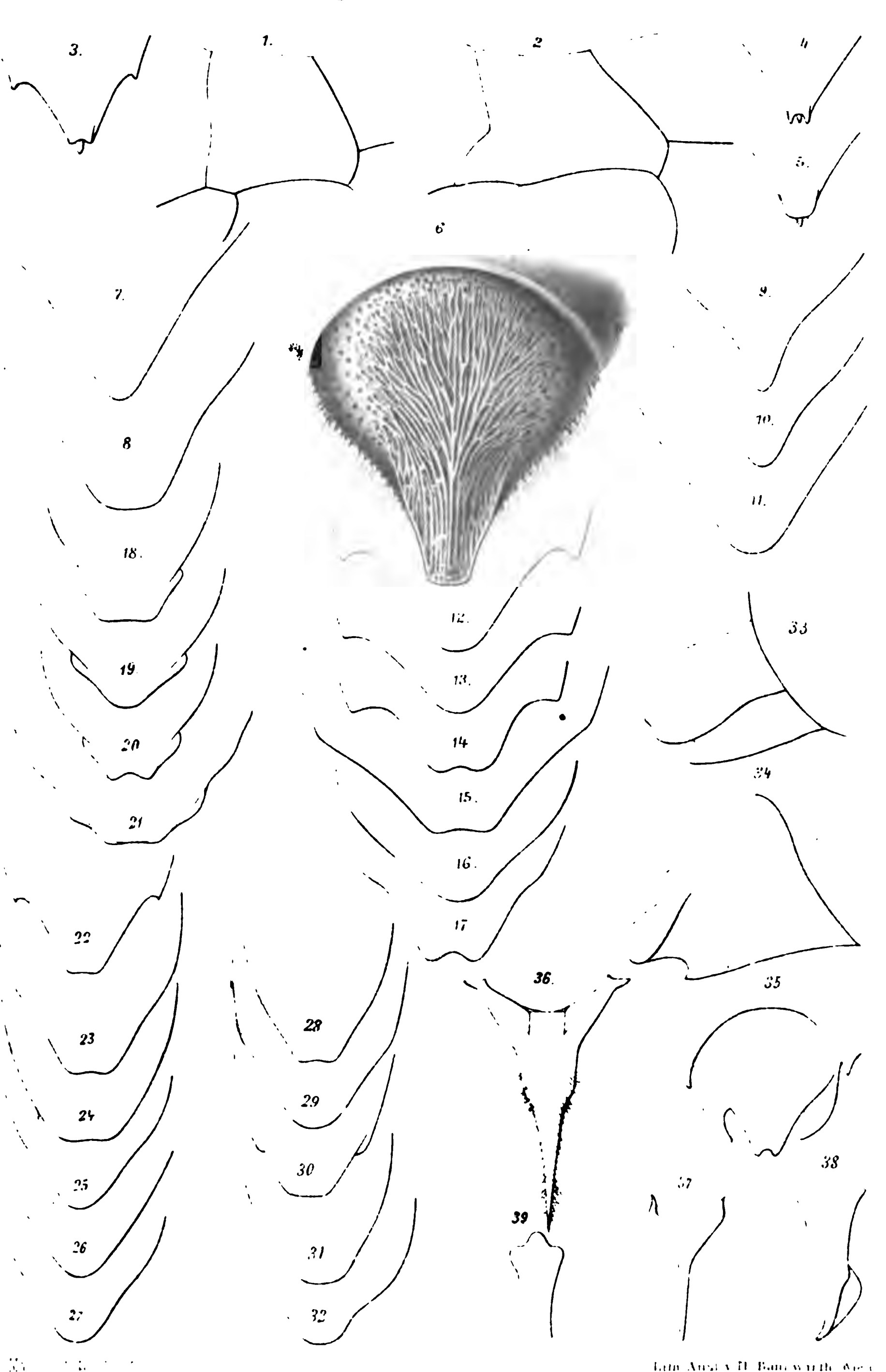


Autor delin. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth Wien

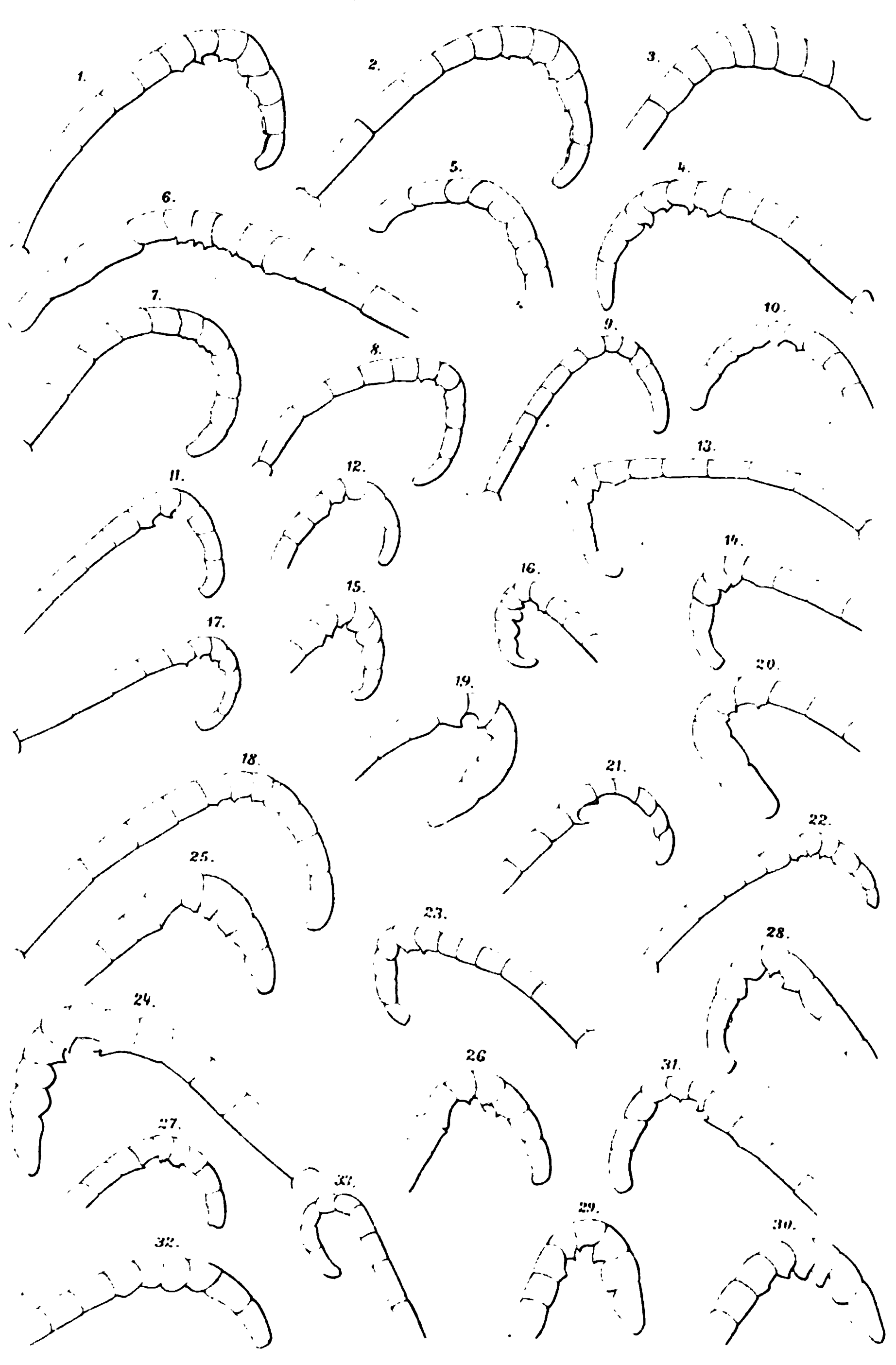


Autor delin. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

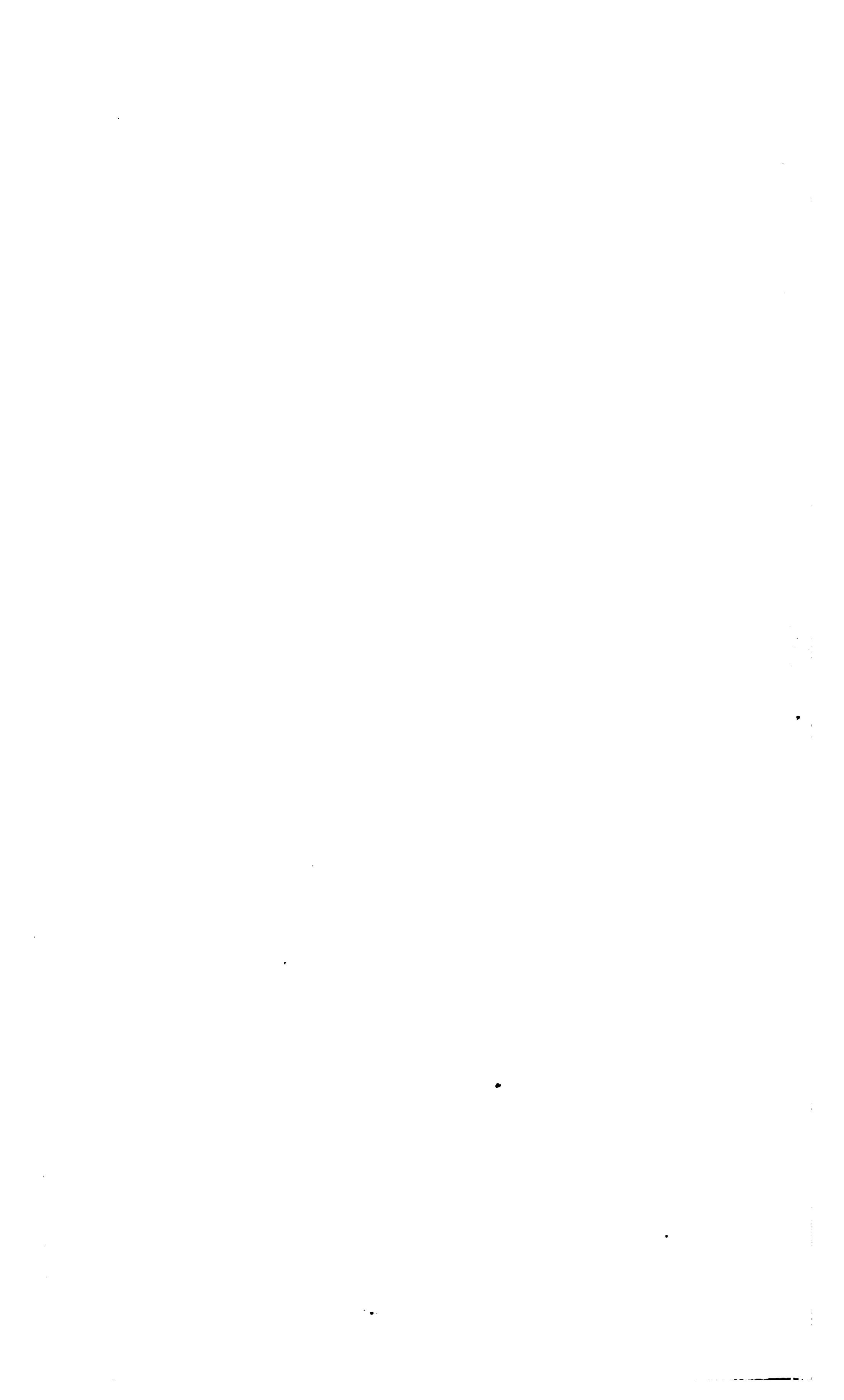


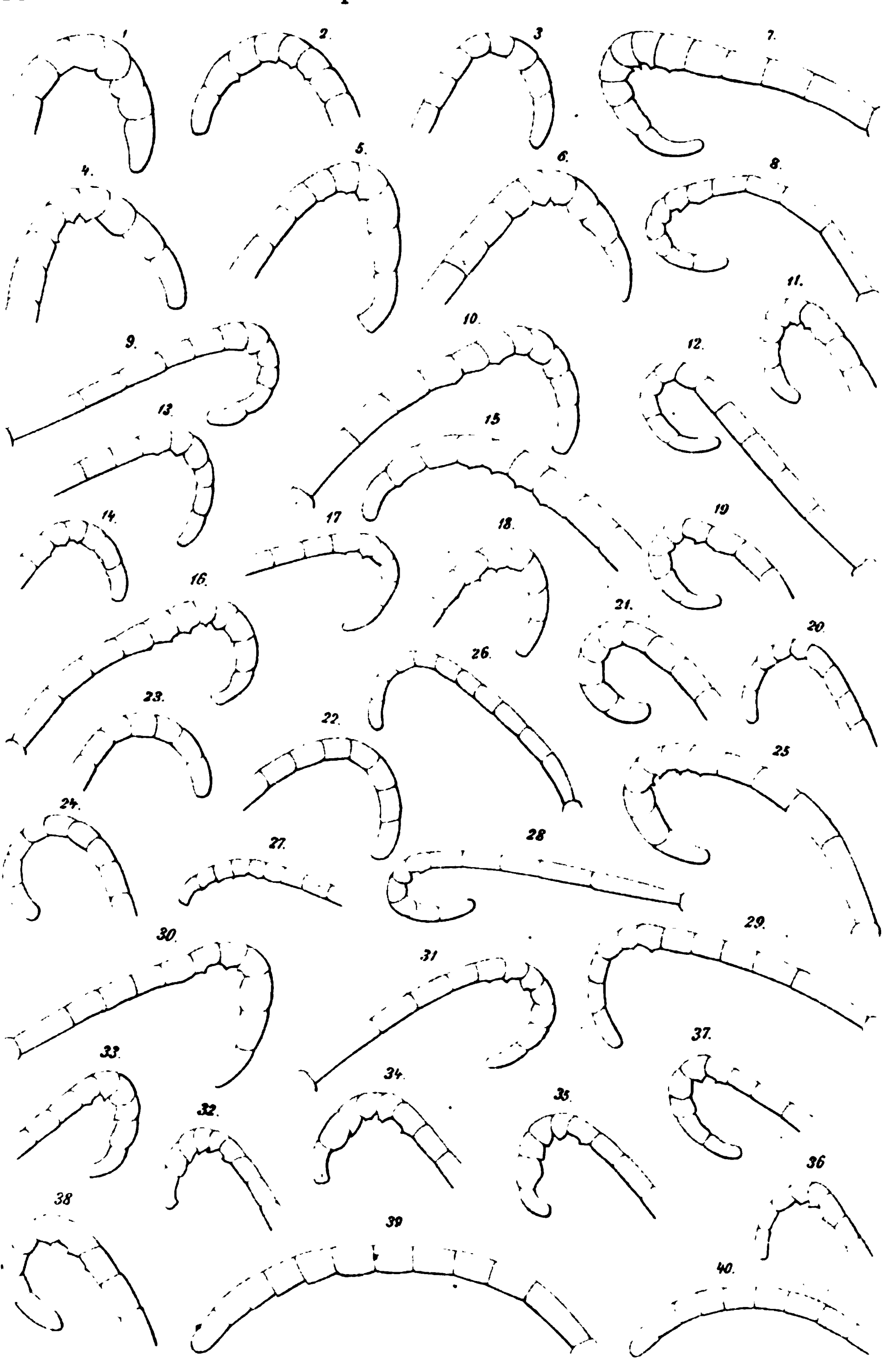

1.
2
3.
4
5.
6
7.
8
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17
18.
19.
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36.
37
38
39





Autor delin. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien





Autor delin. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CII. BAND. I. BIS III. HEFT.

JAHRGANG 1893. — JÄNNER BIS MÄRZ.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND REISEN.

(MIT 6 TAFELN.)



WIEN, 1893.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI F. TEMPSKY,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

INHALT

des 1. bis 3. Heftes Jänner bis März 1893 des CII. Bandes, Abtheilung I der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.

Preis des ganzen Heftes: 1 fl. 40 kr. = 2 Mk. 80 Pfg.

SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CII. BAND. IV. UND V. HEFT.

JAHRGANG 1893. — APRIL UND MAI.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND REISEN.

(MIT 9 TAFELN



WIEN, 1893.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI F. TEMPSKY,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

INHALT

des 4. und 5. Heftes April und Mai 1893 des CII. Bandes, Abtheilung I der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.

Preis des ganzen Heftes: 1 fl. 75 kr. = 3 Mk. 50 Pfg.

SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CII. BAND. VI. UND VII. HEFT.

JAHRGANG 1893. — JUNI UND JULI.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND REISEN.

(MIT 5 TAFELN UND 3 TEXTFIGUREN.



WIEN, 1893.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI F. TEMPSKY,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

INHALT

des 6. und 7. Heftes Juni und Juli 1893 des CII. Bandes, Abtheilung I der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.

Preis des ganzen Heftes: 2 fl. = 4 Mk.

SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CII. BAND. VIII. UND IX. HEFT.

JAHRGANG 1893. — OCTOBER UND NOVEMBER.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND REISEN.

(MIT 1 KARTE, 11 TAFELN UND [illegible] TEXTFIGUREN.)



WIEN, 1893.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI F. TEMPSKY,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

INHALT

des 8. und 9. Heftes October und November 1893 des CII. Bandes, Abtheilung I der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.

Preis des ganzen Heftes: 2 fl. 40 kr. = 4 Mk. 80 Pfg.

SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

CII. BAND. X. HEFT.

JAHRGANG 1893. — DECEMBER.

ABTHEILUNG I.

ENTHÄLT DIE ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER MINERALOGIE, KRYSTALLOGRAPHIE, BOTANIK, PHYSIOLOGIE DER PFLANZEN, ZOOLOGIE, PALÄONTOLOGIE, GEOLOGIE, PHYSISCHEN GEOGRAPHIE UND REISEN.

(MIT 7 TAFELN.)



WIEN, 1893.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI F. TEMPSKY,

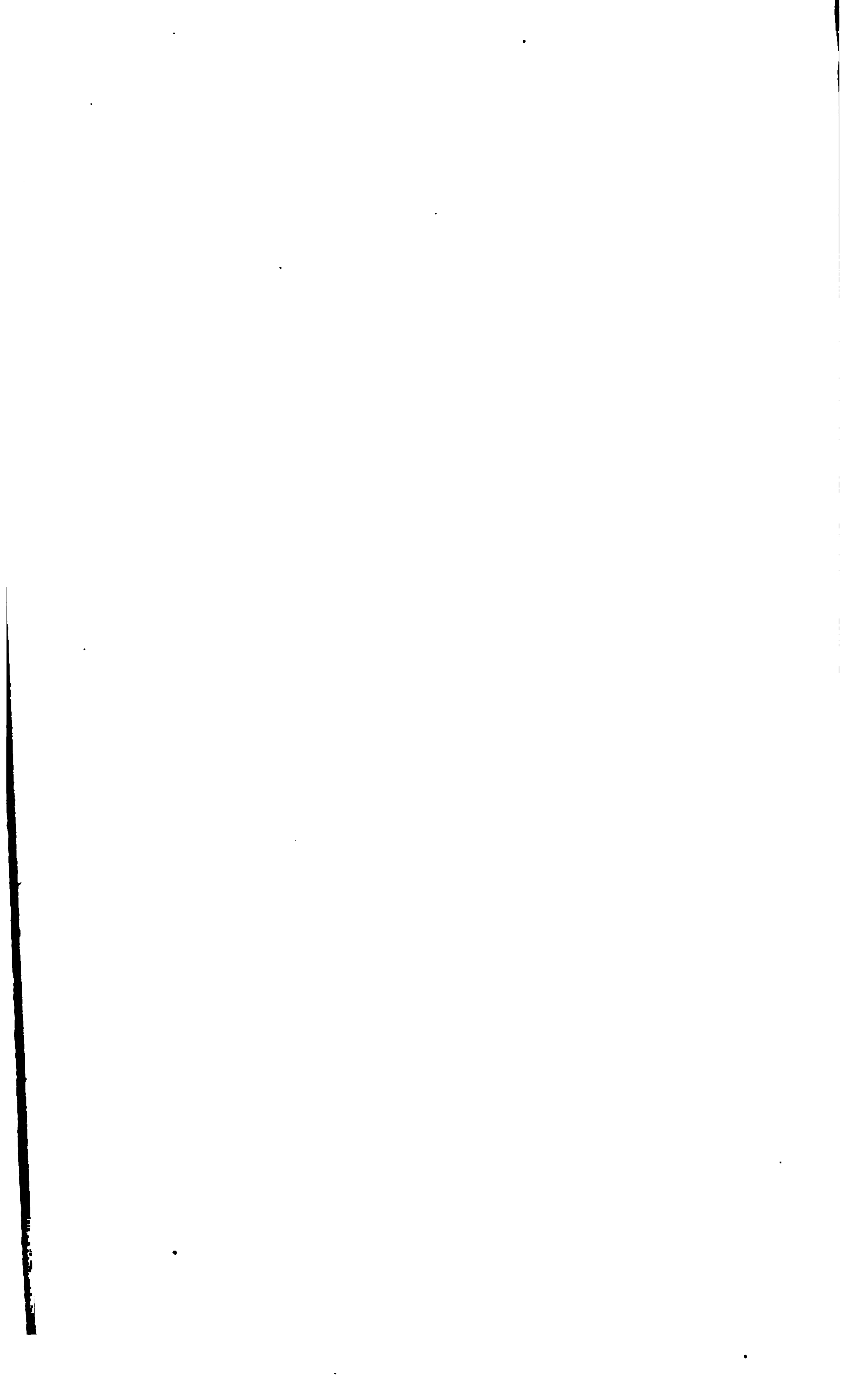
BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

INHALT

des 10. Heftes December 1893 des CII. Bandes, Abtheilung I der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.

Preis des ganzen Heftes: 2 fl. 35 kr. = 4 Mk. 70 Pfg.







Date Due

